АГРОБИОЛОГИЯ

6

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES & FIELD CROPS
LIBRARY
ABERYSTWYTH, GREAT BRITAIN

1950

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

МОСКВА

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА АКАДЕМИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК ИМЕНИ В. И. ЛЕНИНА

АГРОБИОЛОГИЯ

ДВУХМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
академика Т. Д. ЛЫСЕНКО

6

НОЯБРЬ—ДЕКАБРЬ

1950

СЕЛЬХОЗГИЗ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Костяков А. Н. Сталинский план орошения и обводнения земель засушливых районов . . . 3
Шаров И. А. Главный Туркменский канал — величайшее в мире ирригационное сооружение . . . 11

Лысенко Т. Д. Новое в науке о биологическом виде . . . 15
Лысенко Т. Д. О частичном изменении инструкции по посеву полезащитных лесных полос гнездовым способом на 1950 год . . . 26

К ВОПРОСУ О ВИДООБРАЗОВАНИИ

Кулик С. А. Образование видов у грибов Fusarium в искусственных условиях 28
Прохоров М. И. К изучению направленной изменчивости бактерий . . . 37

ВНУТРИВИДОВЫЕ И МЕЖВИДОВЫЕ ОТНОШЕНИЯ

Эйтинген Г. Р. Выживаемость деревьев в лесу . . . 42
Рубцов Н. И. Новые данные о срастании корневых систем некоторых лесных пород . . . 57
Гулисашвили В. З. К вопросу о природе самоизреживания в лесных сообществах 66
Крыжановский К. В. Рост дуба и световой режим . . . 70
Абрамович К. К. Опыт посева дуба площадками . . . 78
Присяжнюк П. Ф. Гнездовой посев сахарной свеклы . . . 86

БИОЛОГИЯ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ

Арутюнова Л. Г. и Губанов Г. Я. К биологии оплодотворения хлопчатника . 94
Сустрина В. Э. Межсортовое свободное переопыление среднерусской конопли 100
Абульханов Ф. Х. Некоторые данные о влиянии осеменения овец смесью спермы . . . 104
Иванова В. В. К вопросу о преодолении бесплодия у гибридных быков як×тур 107

ВОПРОСЫ БИОЛОГИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Берзин Я. М. Значение кобальта и меди в кормлении сельскохозяйственных животных . . . 111
Муратов С. И. Новые данные об иммунитете к инфекционной анемии лошадей 121

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Еременко Л. Л. О разнокачественности цветков и семян в зонтике моркови . 123
Истомин М. Н. и Ильина А. И. О причинах усыхания верхушек стеблей люцерны . . . 128
Штеренберг П. М. О влиянии покровных полевых культур на рост сеянцев дуба в гнездовых посевах . . . 131
Ремпе Е. Х. и Сорокина Т. А. О проникновении бактерий внутрь клеток корня . . . 135
Рындин Н. В. Перезимовка цитрусовых под пологом парковых насаждений в Крыму . . . 138
Маслов В. Я. и Петросян А. А. Размножение черешни корневыми отпрысками 141

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

Романов А. А. и Захаров П. С. Из работ дендрариума Куберлеевского опорного пункта . . . 145
Соколов П. П. Из работ Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия . . . 149

М. Г. Туманян . . . 155

Перечень статей, помещенных в журнале «Агробиология» за 1950 г. . . . 156

Иосиф Виссарионович
СТАЛИН

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/agrobiologiya_1950_6

СТАЛИНСКИЙ ПЛАН ОРОШЕНИЯ И ОБВОДНЕНИЯ ЗЕМЕЛЬ ЗАСУШЛИВЫХ РАЙОНОВ

Академик А. Н. КОСТЯКОВ

☆

Еще в 1924 г. товарищ И. В. Сталин поставил задачу «поднять сельское хозяйство на высшую ступень и застраховать нашу страну от случайностей погоды навсегда». В письме т. Д. Бедному он писал тогда: «Мы решили использовать обострившуюся готовность крестьянства сделать все возможное для того, чтобы застраховать себя **в будущем** от случайностей засухи, и мы постараемся всемерно использовать эту готовность в целях проведения (совместно с крестьянством) решительных мер по мелиорации, улучшению культуры земледелия и пр.» ...«Это будет начало революции в нашем сельском хозяйстве» [1]. С этого времени по инициативе товарища Сталина начались в нашей стране работы по развитию орошения, как одного из ведущих мероприятий в борьбе с засухой. Особенно большое развитие получили работы по организации орошения после создания мощной индустриальной базы в нашей стране и сплошной коллективизации сельского хозяйства. За годы сталинских пятилеток площадь орошаемых земель в СССР увеличилась на 2 млн. га.

Великие успехи социалистического строительства и организационно-хозяйственное укрепление колхозов породили новое массовое движение народных строек. На этих стройках колхозники, используя щедрую техническую и материальную помощь государства, стали осуществлять крупные оросительные сооружения — каналы и системы, плотины и водохранилища, обслуживающие в ряде случаев земли целых районов. Вспомним, например, Большой Ферганский канал имени Сталина. Этот 350-километровый канал обслуживает земли многих районов в двух республиках — Узбекской ССР и Таджикской ССР. Замечательной победой движения народных строек является также сооружение огромного Ката-Курганского водохранилища, емкостью до 600 млн. кубометров воды, регулирующего сток такой крупной реки как Зеравшан.

В годы Великой Отечественной войны объем работ по развитию орошения сократился, однако во многих районах эти работы продолжались. После окончания войны, в процессе восстановления разрушенного немецко-фашистскими захватчиками хозяйства, развитие орошения возобновилось с новой силой. Было начато в широких масштабах строительство прудов, водоемов и орошение земель в степных и лесостепных районах европейской части СССР. Особенно широко развернулось орошение в центрально-черноземных областях, орошение больших площадей земель в Кура-Араксинской низменности Азербайджана, в ряде республик Средней Азии и других районах.

В настоящее время, опираясь на дальнейшее развитие всего нашего народного хозяйства, на рост и укрепление колхозов, на новые успехи

[1] И. В. Сталин. Сочинения, т. VI, стр. 275.

механизации как сельскохозяйственного производства, так и всех отраслей строительства, советское правительство и коммунистическая партия, по инициативе товарища И. В. Сталина, поставили перед народами СССР новые грандиозные задачи в области дальнейшего развития орошения и обводнения в засушливых степных, полупустынных и пустынных районах страны.

Советом Министров СССР приняты постановления о строительстве Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на реке Волге и об орошении Заволжья, орошении и обводнении районов Прикаспия, о строительстве Главного Туркменского канала на реке Аму-Дарье и об орошении и обводнении земель в Кара-Кумской пустыне, о строительстве Каховской гидроэлектростанции на реке Днепре и об орошении земель южных районов Украины и северных районов Крыма. Незадолго перед этим было принято постановление о переходе на новую систему орошения. Все это — звенья грандиозного сталинского плана переделки природы засушливых районов СССР и создания материально-технической базы коммунизма в нашей стране.

Новые строительства будут иметь громадное значение для всего народного хозяйства СССР. Одновременно разрешая задачи гидроэнергетики, орошения, обводнения и водоснабжения, а также водного транспорта, новые строительства характеризуются масштабами, невиданными в истории. Сельское хозяйство получит теперь мощную энергетическую базу. Электрическая энергия и вода окажут громадное влияние на развитие указанных районов. Осуществление намеченных задач изменит природные климатические, гидрологические, почвенные условия и создаст исключительно благоприятные условия ведения сельского хозяйства на огромной территории от куйбышевских степей Заволжья до Прикаспийской низменности, в безводных пока пустынях Туркмении, в степях южной Украины и в Северном Крыму и т. д. Свыше 50—60 миллиардов кубических метров воды, которая ежегодно стекала в моря, будут использованы для развития сельского хозяйства, для борьбы с засухой, улучшения климатических условий и режима рек засушливых районов.

Уже самый краткий обзор проблем, намеченных к решению, показывает всю их грандиозность и значение.

Начнем с проблем орошения Поволжья.

За последние 64 года засухи в Поволжье повторялись 21 раз, причем в такие годы, как 1891, 1906, 1911, 1921, они были особенно тяжелыми. После 1921 г., благодаря внедрению правильной агротехники, широкому применению снегозадержания, орошения на местном стоке, механизации и поднятию общего уровня земледелия на базе коллективизации сельского хозяйства, для борьбы с засухой сделано уже немало. Строительство мощных Куйбышевской и Сталинградской гидроэлектростанций на р. Волге знаменует начало нового большого наступления на засуху в среднем и нижнем Поволжье.

Куйбышевская гидроэлектростанция будет иметь мощность около 2 млн. киловатт и вырабатывать ежегодно в средний по водности год около 10 миллиардов киловатт-часов электроэнергии. Около 1,5 миллиарда киловатт-часов этой энергии будет ежегодно использоваться на нужды орошения земель в Заволжье на общей площади в один миллион га.

Указанная общая площадь будет представлять не один сплошной массив, а ряд отдельных орошаемых систем на обширной территории Куйбышевской и Саратовской областей, в бассейне реки Самарки Чкаловской области, в юго-восточной части Ульяновской области и в южной части Пензенской области. Организация таких систем позволит создать

орошаемые участки гарантированных урожаев в колхозах, а там, где это целесообразно по хозяйственным и природным условиям, и более крупные орошаемые массивы.

По данным предварительных проектировок Союзводпроекта, в левобережных, примыкающих к Волге, районах намечается использовать для орошения вóды реки Волги и создать для колхозов и совхозов крупные оросительные системы с механическим подъемом воды. В районах, расположенных дальше от Волги и высоко над уровнем реки, а также в Чкаловской и Пензенской областях, намечается использовать для орошения вóды местного, главным образом, весеннего стока (малых речек, балок, суходолов). С этой целью будут построены специальные водохранилища. Подача оросительной воды из водохранилищ в одних случаях будет самотечной, в других — потребуется механическая подача воды. В Ульяновской области для орошения будут использованы и воды местного стока, и волжская вода. Механический подъем воды как из Волги, так и из водохранилищ местного стока будет обеспечен дешевой электроэнергией Куйбышевской гидроэлектростанции, что создаст весьма благоприятные условия для развития орошения.

В районах, где предполагается использовать волжскую воду, орошаемые площади колхозов составят около 25—50% пахотоспособных земель, а в районах, использующих местный сток, — около 8—10% площади пахотных земель колхозов. Основными культурами севооборотов на орошаемых землях явятся в первую очередь пшеница, технические культуры, затем многолетние травы, а также картофель, овощи и плодовые насаждения (последние главным образом в пригородных районах). Многолетний опыт передовых хозяйств говорит о том, что орошение на базе высокой агротехники и механизации и электрификации сельского хозяйства является основой получения высоких и устойчивых урожаев всех перечисленных культур.

Строительство Сталинградской гидроэлектростанции на Волге будет иметь громадное значение не только для развития орошения, но и для обводнения громадной земельной площади в районах южного Поволжья и Прикаспия.

Сталинградская гидроэлектростанция будет иметь мощность не менее одного миллиона семисот тысяч киловатт с выработкой ежегодно (в средний по водности год) около 10 миллиардов киловаттчасов электроэнергии, причем из этого количества для орошения и обводнения земель Заволжья и Прикаспия будет передаваться ежегодно два миллиарда киловаттчасов электроэнергии.

Мощная плотина на Волге у Сталинграда образует крупное Сталинградское водохранилище, из которого будет выведен большой самотечный магистральный Сталинградский канал и обводнительная система, охватывающая около 6 миллионов гектаров земель в северной части Прикаспийской низменности между реками Волгой и Уралом. Севернее Сталинградского самотечного обводнительного канала, на базе использования электроэнергии Сталинградской гидроэлектростанции будут созданы оросительные системы с механическим подъемом воды. Здесь намечается оросить один миллион пятьсот тысяч га земель между реками Волгой и Уралом, а также на Волго-Ахтубинской пойме (с обводнением Прикаспийских районов).

Вправо от Волги отойдет большой канал, который позволит построить отводные каналы и обводнительные системы для обводнения и орошения Сарпинской низменности, Черных земель и Ногайской степи на общей площади около 5,5 миллиона гектаров. Пески на обводненных территориях названных районов должны быть закреплены с помощью

лесонасаждения. Для организации пастбищ и развития животноводства в больших размерах будут созданы системы выборочного орошения лучших земель.

Общая площадь орошаемых и обводняемых земель в областях Нижнего Поволжья и Прикаспия составит около 13 млн. га. На этой площади, кроме каналов, будут построены водохранилища, оросительные системы и участки лиманного орошения, будет упорядочен ряд озер и естественных лиманов. Это создаст условия для подъема и развития полеводства и продуктивного животноводства.

Большого расцвета достигнет сельское хозяйство в богатой Волго-Ахтубинской пойме.

Орошение трав и других кормовых культур создаст прочную базу животноводства. Особенно большое значение для развития животноводства будет иметь обводнение пастбищных земель. Грунтовые воды в этих районах не обильны, часто отличаются высокой соленостью и мало пригодны для устройства колодцев, водоснабжения, открытые же естественные водоисточники здесь редки и недостаточны. Поэтому обводнение земель за счет волжской воды окажется решающим средством для развития тонкорунного овцеводства, скотоводства и коневодства.

Насаждение лесов на обводняемых территориях закрепит пески и защитит сельскохозяйственные земли от суховеев и пыльных бурь, проникающих из пустынь и полупустынь в районы Поволжья.

Наряду с Поволжьем и Прикаспием крупнейший плацдарм развития оросительных и обводнительных работ создается в степных районах южной Украины и Северного Крыма. Южная Украина и Крым отличаются высокоплодородными почвами, обилием тепла и света. Однако эти районы, как и Поволжье, часто подвергались засухам: с 1887 по 1950 г. на юге Украины было 23 засушливых года. Применение здесь орошения гарантирует, как показал опыт передовиков и научных учреждений, получение высоких и устойчивых урожаев.

На реке Днепре в районе г. Каховка должна быть построена мощная гидроэлектростанция с плотиной, судоходным шлюзом и крупным водохранилищем, емкостью в 14 миллиардов кубометров, а также насосные станции. Каховская гидроэлектростанция будет иметь мощность в 250 тысяч киловатт и вырабатывать ежегодно (в средний по водности год) около 1200 миллионов киловаттчасов энергии, которая будет итти на снабжение промышленности и сельского хозяйства.

Южно-Украинский канал, проложенный от реки Днепр по направлению к р. Молочной и далее в направлении Аскания-Нова до Сиваша, будет забирать из Днепра 600—650 кубических метров воды в секунду. От Сиваша Южно-Украинский канал перейдет в Северо-Крымский канал, который прокладывается от Сиваша на Джанкой по степным районам Крыма до Керчи. Общая протяженность обоих каналов — Южно-Украинского и Северо-Крымского — составит 550 километров. Севернее Мелитополя по трассе Южно-Украинского канала на р. Молочной будет построено водохранилище емкостью 6 миллиардов кубометров и гидроэлектростанция с установленной мощностью 10 тыс. киловатт, а также другие, расположенные по трассе канала мелкие водохранилища с общей емкостью не менее одного миллиарда кубометров. Вода будет поступать в водохранилище на р. Молочной в период паводка на Днепре, без ущерба для работы Днепровской гидроэлектростанции.

По трассе от Аскания-Нова до Каховки будет построен отдельный канал в 60 км, соединяющий Южно-Украинский канал с Каховским водохранилищем. Этот канал позволит самотечным путем орошать прилегающие к нему земли и в годы с недостаточным паводком на Днепре

сделает возможной подачу воды в оросительную систему из Каховского водохранилища. Крупные отводные каналы с насосными станциями будут построены от Каховского водохранилища до Краснознаменки, от водохранилища на реке Молочной до Ногайска и от Джанкоя до Раздельное. Общая длина всех этих отводных каналов составит 300 километров.

Система всех указанных водохранилищ и каналов позволит оросить и обводнить большие земельные площади на южной Украине и в Северном Крыму. Орошение земель будет осуществлено в Херсонской, Запорожской, Николаевской и Днепропетровской областях УССР на площади один миллион двести тысяч гектаров, в том числе 500 тыс. га самотеком и 700 тыс. га с механической подачей воды, а также в северных районах Крымской области на площади 300 тыс. га, в том числе 200 тыс. га самотеком и 100 тыс. га с механической подачей воды. Таким образом орошение будет осуществлено в южной Украине и Северном Крыму на общей площади 1,5 млн. га, а обводнение — на общей площади 1,7 млн. га.

Одновременно с орошением и обводнением южных степных районов Украины, в зонах Южно-Украинского и Северо-Крымского каналов, вдоль отводных оросительных каналов, водохранилищ и по границам орошаемых земель будет проведено защитное лесонасаждение, а также закрепление нижнеднепровских песков.

Благодаря оросительным, обводнительным и облесительным работам, сельское хозяйство обширных степных районов южной Украины и Северного Крыма поднимается на новую высоту. Здесь будут широко развиты посевы хлопчатника, будет обеспечено получение высоких и устойчивых урожаев пшеницы и других сельскохозяйственных культур, расширится плодоводство, получит дальнейшее развитие мясо-молочное скотоводство, тонкорунное овцеводство, птицеводство. Как и в районах Заволжья, широкое распространение получит электрификация сельского хозяйства. Гидроэлектроэнергию намечено использовать не только для механизации процессов животноводства, но и для проведения пахоты и других полевых работ при помощи электротракторов. Все это окажет благотворное влияние на дальнейшее поднятие и процветание колхозного и совхозного производства Украины и Крыма.

Великий сталинский план предусматривает не только преобразование природы засушливых степных и полупустынных районов, но и переделку и хозяйственное освоение сухих пустынь. Одной из крупнейших задач в этой области является строительство Главного Туркменского канала Аму-Дарья — Красноводск. Этот канал обеспечит орошение и обводнение земель южных районов Прикаспийской равнины западной Туркмении, низовьев Аму-Дарьи и западной части пустыни Кара-Кумы.

По Главному Туркменскому каналу Аму-Дарья — Красноводск, общим протяжением 1100 километров, часть вод реки Аму-Дарьи будет направлена к Каспийскому морю. Канал должен быть проложен от местечка Тахиа-Таш на реке Аму-Дарье, с обходом с юга Сарыкамышской котловины через пустыню Кара-Кумы, по древнему руслу Узбой и затем в новом русле по безводной Прикаспийской равнине в западной Туркмении — в район Красноводска. На реке Аму-Дарье у Тахиа-Таша будет построена плотина для забора воды в канал. Кроме того, две плотины с водохранилищами намечено построить на Туркменском канале (на Узбое). При трех названных плотинах будут построены три гидростанции общей мощностью в 100 тысяч киловатт. От Тахиа-Ташской плотины и Главного Туркменского канала будут построены крупные отводные оросительные и обводнительные каналы общей длиной 1200 км, а также крупные трубопроводы общей длиной 1000 км для водоснабже-

ния промышленных предприятий и населенных пунктов. Главный Туркменский канал будет забирать из Аму-Дарьи 350—400 кубометров воды в секунду. Такие каналы представляют собой настоящие реки. В дальнейшем возможно потребуется увеличение забора воды до 600 кубометров в секунду без сброса воды в Каспийское море.

Постройка Главного Туркменского канала позволит оросить и обводнить большие площади, освоив для сельского хозяйства 1,3 млн. га новых земель главным образом для развития хлопководства.

Обводнением будет охвачена площадь до 7 миллионов га пастбищ пустыни Кара-Кумы в зоне влияния Туркменского канала. Сверх того будет обеспечено питьевое и техническое водоснабжение промышленных предприятий, железных дорог, населенных пунктов в западной Туркмении. Вдоль Главного Туркменского канала и его отводов, по границам земель нового орошения, вокруг населенных пунктов предстоит создание защитных лесных насаждений и закрепление песков.

Сооружение грандиозного Туркменского канала и связанных с ним оросительных и обводнительных систем скажется на всех отраслях народного хозяйства и культуры районов Туркмении. Особенно велико значение канала для развития сельского хозяйства, в частности хлопководства. В орошаемых из Туркменского канала зонах будут возделываться ценные длинноволокнистые сорта хлопчатника. Здесь вырастет крупнейшая новая база советского хлопководства. Районы юго-западной Туркмении будут использованы для выращивания ценных субтропических культур — цитрусовых, гваюлы, хурмы, маслины, инжира и других. В орошаемых районах планируется получение высоких урожаев пшеницы, риса, свеклы, кормовых трав, винограда и др.

Обводнение и орошение создадут исключительно благоприятные условия для укрепления кормовой базы и быстрого развития животноводства, особенно каракулеводства. На обширных территориях орошаемых и обводняемых земель возникнут цветущие поля и пастбища, возникнет новая жизнь.

Переустройство сельского хозяйства в районах Заволжья, Прикаспия и Туркмении, на южной Украине и в Северном Крыму даст около 5,3 млн. га вновь орошаемых земель и свыше 20 млн. га обводненных земель. Общая установленная мощность гидростанций составит около 4 млн. квт, а ежегодная выработка электроэнергии в средний по водности год — свыше 21 миллиарда киловаттчасов. Эта энергия будет снабжать промышленность и сельское хозяйство и позволит электрифицировать многие сельскохозяйственные работы.

Следует еще раз напомнить, что кроме вновь намеченных оросительных работ, в настоящее время в одних только четырех центрально-черноземных областях Союза ССР организуется орошение свыше 575 тыс. га, не говоря уже об оросительных работах в Кура-Араксинской низменности Азербайджана, в Средней Азии и т. д.

Общая по всему Союзу ССР площадь вновь орошаемых земель составит в ближайшие годы около 6,5 млн. га.

Таких темпов и масштабов работ не знали и не знают буржуазные страны. Не только решение, но даже и постановка подобного рода задач невозможны в условиях капиталистического хозяйства, недоступны для него. Капиталисты, руководясь своими классовыми интересами, заняты не развитием производительных сил своих стран, а планами войны, агрессии и гонкой вооружения. В нашей же стране, в результате построения социализма, промышленность и сельское хозяйство достигли мощного развития; строительство и сельскохозяйственное производство с каждым годом все больше насыщаются мощными средствами механизации, поз-

воляющими шире ставить и быстрее решать задачи преобразования природы в интересах дальнейшего развития производительных сил.

Одновременно с новым строительством начинается переустройство для перевода на новую систему орошения действующих оросительных систем на общей площади в 4,3 млн. га.

Это переустройство должно быть закончено в 3—4 года.

Большинство старых оросительных систем в СССР построено еще до Великой Октябрьской Социалистической революции и до коллективизации нашего сельского хозяйства. Здесь вода подается на орошаемые поля из густой сети постоянных оросительных каналов, расположенных через каждые 80—150 метров. Эта постоянная сеть каналов, разделяющая орошаемые земли на мелкие поливные участки размером от 1,5 до 10 гектаров каждый, не отвечает современному уровню развития сельского хозяйства. Под постоянные каналы и занятые ими незасеваемые полосы земли теряется полезная орошаемая площадь; на небольших поливных участках невозможно высокопроизводительное использование тракторов, комбайнов и других сельскохозяйственных машин. Неизбежные на узких участках частые повороты машин влекут за собой повреждение части посевов. Наличие постоянных оросительных каналов требует больших затрат труда на очистку их от наносов и от зарастания. Кроме всего этого, при густой сети постоянных оросителей, имеющих большую длину на единицу орошаемой площади, весьма значительными оказываются потери воды на фильтрацию в грунт, в связи с чем повышается уровень грунтовых вод вдоль каналов.

При новой системе орошения, переход на которую намечен Советом Министров СССР по инициативе товарища И. В. Сталина, вода подается на поливные участки из постоянных распределителей, а густая сеть постоянных оросителей заменяется временными оросителями. Такие временные оросители устраиваются только на время поливов и затем заравниваются, делая возможной механизированную обработку почвы, уход за посевами и уборку урожая. Благодаря этому укрупняются площади постоянных поливных участков, а число их на орошаемой площади сильно сокращается.

Нарезка временных оросителей и заравнивание их производятся механизированным путем при помощи соответствующих навесных или прицепных к трактору канавокопателей и разравнивателей. Расположение как постоянных распределительных каналов, так и временных оросителей должно увязываться с рельефом орошаемой площади, со способом полива, расположением полей севооборота и др.

Новый способ орошения будет осуществлен и на вновь строящихся системах, и на всех существующих переустраиваемых оросительных системах. На вновь проектируемых и строящихся оросительных системах поливные участки будут иметь 40—60 га и больше, в зависимости от характера рельефа и других условий. В хлопковых районах на землях с большим количеством древесных насаждений вдоль оросительных каналов или наличием учащенной дренажной сети, участки переустраиваемых систем могут иметь 10—20 га.

Как показывает опыт многих передовых колхозов и опытных станций в Средней Азии и Заволжье, а также в других районах, замена постоянных оросителей временными и укрупнение размеров поливных участков позволят в 3—4 раза и больше уменьшить число постоянных поливных участков и в 2—3 раза и более сократить длину постоянной оросительной сети. Благодаря этому потери воды на фильтрацию из каналов оросительной системы в период поливов резко сократятся, и в не-

сколько раз уменьшится объем работ по очистке каналов от наносов и растительности.

Укрупнение поливных участков и замена постоянных оросителей временными позволит в широких масштабах применять механизацию всех сельскохозяйственных работ на орошаемых землях, повысит производительность сельскохозяйственных машин, даст возможность рационально использовать поливные земли, вести передовую агротехнику. Все это обеспечит дальнейший быстрый рост урожайности орошаемых культур.

Следует подчеркнуть, что новая система орошения имеет весьма большое значение не только для лучшего использования орошаемых земель, но и для проектирования и осуществления предстоящих оросительных работ в новых районах. Она открывает возможность применения более рациональных форм и методов орошения и позволяет значительно сократить объем земляных работ. Благодаря этому становятся возможными более быстрые темпы осуществления новых оросительных работ.

Введение новой системы орошения является, таким образом, необходимой составной частью всего плана орошения.

* * *

Намеченный к осуществлению грандиозный план развития оросительных и обводнительных работ будет иметь исключительно большое значение для нашего народного хозяйства и дальнейшего подъема производительных сил страны.

Орошаемые и обводненные земли вместе с созданными на них обширными лесными массивами образуют надежный заслон против суховеев, наносивших большой ущерб Заволжью и прилегающим районам, в конечном счете избавят наши юговосточные районы от губительного влияния засух.

Переустройство существующих оросительных систем и введение новых способов орошения создаст условия для дальнейшего роста урожаев и производительности труда в колхозах и совхозах всех орошаемых районов СССР.

Великий план развития орошения и обводнения — составная часть сталинского плана преобразования природы и построения коммунизма в нашей стране. Реализация этого плана ставит перед всей советской наукой и в частности перед сельскохозяйственной и агробиологической наукой много новых и важных задач. Вдохновленные величием осуществляемого в нашей стране, под мудрым руководством товарища Сталина, плана переделки природы на благо трудящихся, научные работники успешно справятся с решением стоящих перед ними задач.

☆

ГЛАВНЫЙ ТУРКМЕНСКИЙ КАНАЛ — ВЕЛИЧАЙШЕЕ В МИРЕ ИРРИГАЦИОННОЕ СООРУЖЕНИЕ

Академик И. А. ШАРОВ

☆

Великий сталинский план переделки природы для нужд коммунистического общества развертывается перед нашими глазами все шире и яснее. Вслед за постановлениями о строительстве двух крупнейших гидро-мелиоративных узлов на Волге принят план сооружения третьего водохозяйственного гиганта — Главного Туркменского канала Аму-Дарья — Красноводск. Затем последовало решение о строительстве Каховской гидростанции на Днепре и мощных обводнительно-оросительных каналов — Южно-Украинского и Северо-Крымского.

По своей длине — 1100 км, по мощности — до 600 м³ в секунду, по площадям орошения — 1,3 млн. га и обводнения — до 7 млн. га Главный Туркменский канал будет самым крупным в мире обводнительно-оросительным предприятием. От него получат питание 1200 километров крупных оросительных и обводнительных каналов, 1000 километров трубопроводов для водоснабжения промышленных предприятий и населенных пунктов, на нем будут построены три гидроэнергетических станции общей мощностью в 100 тысяч киловатт.

Заграничная ирригационно-обводнительная практика не знает таких гигантов. Крупнейшие каналы в Египте (Ибрагимие и Менуфие; пропускная способность последнего —420 м³ в секунду) значительно меньше Главного Туркменского канала и по площадям орошения и по длине. Крупнейшие ирригационные системы Индии (верхняя и нижняя Гангские) орошают всего 650 тысяч га. В США из крупных сооружений такого порядка имеются только трубопроводы для водоснабжения городов (Лос-Анжелос и др.), но и они много меньше намеченных для западной Туркмении.

Проблема обводнения и орошения западной Туркмении и западной части пустыни Кара-Кумы имеет исключительно большое народнохозяйственное значение. Исторические документы свидетельствуют, что лет 350—400 тому назад этот край был более многоводным. Воды Аму-Дарьи омывали западную и северо-западную часть Туркменистана на протяжении более 1000 км. С поворотом Аму-Дарьи в Аральское море древнее русло реки — Узбой стало сухим. Это событие оставило глубокий след в истории Туркменского народа. Многочисленные племена туркмен вынуждены были откочевать — одни в Афганистан и в низовья Атрека и Гюргена (Иран), другие — на далекий Вахш (Таджикистан), третьи — на Зеравшан (Узбекистан); туркменские племена появились и на Северном Кавказе (Ставрополье). Народная легенда говорит, что ходатай народа Ходжа Непес дошел до Петра I с просьбой помочь туркменам вернуть Аму-Дарью в старое русло.

После того, как Аму-Дарья изменила течение, вся западная Туркмения превратилась в безводную пустыню. До наших дней сохранились

развалины крепостей и селений на длинном пути от Каспийского моря до Хорезма. Крупный канал Чермен-Яб, когда-то орошавший из старого русла Аму-Дарьи довольно большой оазис в самом сердце Кара-Кумов, ныне почти исчез под надвинувшимися песками. Здесь находятся сейчас только развалины крепостей Деу-кала, Шах-сенем и др.

Во времена царизма делались попытки повернуть Аму-Дарью в старое русло. Топографические съемки и нивелировка Узбоя на всем его протяжении от Сарыкамышской впадины до Каспийского моря были проведены еще в прошлом столетии. Материалы этих изысканий давали возможность практически ставить проблему. Но в этом не было заинтересовано капиталистическое общество. Оно не ожидало здесь больших прибылей, а технические ресурсы были крайне ограничены. Интересы же местного населения — туркмен, каракалпаков, узбеков — мало заботили капиталистов. И огромный край с общей площадью в 16 миллионов га остался безводной пустыней.

Совершенно по-иному решается эта проблема в условиях Советского государства. Партия большевиков под руководством своих гениальных вождей В. И. Ленина и И. В. Сталина подготовила и осуществила Великую Октябрьскую социалистическую революцию, открывшую новую эру в истории человечества. Россия стала страной, прокладывающей всему человечеству путь к коммунизму.

Последовательно проводится ленинско-сталинская национальная политика.

Еще в 1921 г. В. И. Ленин писал, обращаясь к коммунистам Азербайджана, Грузии, Армении, Дагестана и Горской республики, о том, что «орошение больше всего нужно и больше всего пересоздаст край, возродит его, похоронит прошлое, укрепит переход к социализму» *.

Ныне по инициативе товарища И. В. Сталина положено начало коренному пересозданию обширнейших районов западной Туркмении, западной части Кара-Кумов и низовьев Аму-Дарьи. После их обводнения и орошения резко возрастет общее благосостояние трудящихся Туркмении и Каракалпакии. Эти районы таят в себе огромные естественные богатства. Здесь предусматривается теперь создание крупнейших социалистических баз хлопководства, субтропических культур и животноводства, а также мощных промышленных районов, обладающих большими запасами нефти, каменного угля, химического сырья (мирабилиты, озокериты, иодистые и бромистые соединения, красящие вещества), мощными запасами строительного сырья (алебастр, порфиры, известняки, огнеупорные глины и др.).

Сухое русло позволяет пропустить на сотни километров до 600 $м^3$ воды в секунду. Имеющиеся на Узбое перепады с общей высотой падения до 36 м обеспечивают возможность создания довольно крупных гидроэлектростанций. Западины на трассе канала являются естественными предпосылками для сооружения хороших водохранилищ. Большим препятствием для пропуска вод Аму-Дарьи по Узбою является Сарыкамышская впадина, расположенная в начале Узбоя. Она имеет глубину около 100 метров. Десятки лет потребовались бы для заполнения ее объема, определяемого в 217 миллиардов кубометров, водами Аму-Дарьи. Канал Аму-Дарья — Красноводск пойдет поэтому в обход Сары-Камыша. Несмотря на большие земляные работы, этот вариант является наиболее целесообразным.

Мощное развитие отечественного машиностроения делает осуществимым строительство канала в короткие сроки. Эта великая стройка

* В. И. Ленин. Сочинения, т. XXVI, стр. 192.

коммунизма предусматривает не только орошение 1,3 млн. га новых земель и обводнение до 7 млн. га пастбищ пустыни Кара-Кумы, но и полное обеспечение питьевой и технической водой потребностей промышленных предприятий, железнодорожного транспорта, а также населенных пунктов в западной Туркмении. Вдоль Главного Туркменского канала, крупных отводных оросительных и обводнительных каналов, по границам земель нового орошения, вокруг промышленных предприятий и населенных пунктов — на общей площади около 500 тыс га намечено создание защитных лесных насаждений и закрепление песков.

Из подпора Тахиа-ташской плотины в пределах северного Хорезма площади орошения увеличатся в Кара-Калпакии и северных районах Туркмении на 500 тыс. га. Здесь будут возделываться лучшие сорта советского хлопчатника, семенная люцерна и другие культуры, широкое развитие получит культура риса.

В пределах трассы Главного Туркменского канала в районах дельты Аму-Дарьи площади орошения увеличатся на 300 тыс. га. Это в основном — районы хлопчатника (Ташаузская область Туркменской ССР).

В пределах Прикаспийской равнины возникнут совершенно новые сельскохозяйственные районы, которые можно будет назвать советскими сухими субтропиками. Здесь можно выделить 4 района:

I. Нижне-Атрекский — занимает юго-западный угол Атрекской дельты с мягким морским субтропическим климатом.

По географическому положению Нижний Атрек является аналогом районов основной культуры апельсинов, лимонов, мандаринов, эфироносов, каучуконосов, сахарного тростника и других субтропических, до карликовых пальм включительно.

Длина безморозного периода, сумма тепла за безморозный период, средняя годовая температура, годовое количество осадков, относительная влажность и прочие климатические показатели делают этот район весьма перспективным для возделывания самых ценных субтропических культур.

Местность представляет немного приподнятое над морем плато с общим скатом к морю. Под субтропические культуры здесь может быть отведено до 100 тыс. га богатейших земель дельты.

II. Средне-Атрекский — занимает среднее течение р. Атрека (от Яглы-Олума до дельты), характеризуется субтропическим континентальным климатом, пригоден для возделывания бамбука, эвкалипта, маслин (оливки), эфироносов, каучуконосов, а также мандарина, граната, инжира, миндаля, сахарного тростника и т. д.

Рельеф местности спокойный, с общим уклоном к дельте и на северо-запад. В этом районе под орошение может быть отведено до 50 тысяч га.

III. Прикаспийский — занимает весь четырехугольник между Атреком и Ашхабадской железной дорогой, годен под культуру ценного тонковолокнистого хлопчатника и других южных технических растений.

Рельеф района — неспокойный, испещрен рытвинами и промоинами; отмечается общий уклон к Каспийскому морю. Для орошения здесь может быть отведено больше 300 тыс. га.

В этот район входят площади, занятые древней сетью Мессараиан-ского оазиса.

Весь район расположен довольно высоко (до 100 м над уровнем Каспийского моря) и круто отделяется от него неширокой прибрежной полосой песков.

IV. Прибалхашский район — занимает южные склоны Больших и Малых Балхан вдоль полотна Ашхабадской железной дороги (от ст. Айдин

почти до Красноводска) и годен под культуру цитрусовых (мандаринов), винограда (южные сорта), чая и др.

Весь район горами закрыт от северных холодных ветров; климат сухой и ровный.

Рельеф — всхолмленный с общим заметным уклоном к морю. Весь район разбит увалами на ряд земельных массивов площадью до 10—15 тыс. га. Под орошение может быть отведено до 50 тыс. га.

Обводнение 7 млн. га пастбищ в зоне влияния Главного Туркменского канала создаст здесь крупную базу для каракулеводства, овцеводства и разведения других пород животных, а также для птицеводства.

Огромнейшее значение будет иметь Главный Туркменский канал для таких отраслей народного хозяйства в западном Туркменистане, как нефтяные промыслы (Небит-Даг), каменный уголь (Ягман и др.), мирабилиты (Кара-богаз-Гол) и др., а также для обводнения и озеленения городов (Красноводск и др.).

Несмотря на прекрасные климатические условия, большие сырьевые ресурсы, хорошие пути сообщения, развитие населенных центров западной Туркмении до сих пор сильно тормозилось недостатком водных ресурсов. С осуществлением Главного Туркменского канала, оросительных и обводнительных систем и трубопроводов эти ограничения будут сняты навсегда. С Аму-Дарьинской водой придет конец зною, песчаным бурям и суховеям в этой части Кара-Кумской пустыни. Край озеленится и расцветет. Это будет один из лучших районов нашего социалистического отечества.

* * *

Строительство Главного Туркменского канала со всеми гидростанциями, каналами и сооружениями намечено окончить в 1957 году. Народы СССР приложат все силы, чтобы в установленные сроки выполнить поставленную И. В. Сталиным задачу.

Величайшие сооружения сталинской эпохи — исторические вехи на пути построения коммунистического общества. Для народов, еще несущих ярмо империализма, вдохновенный труд советских людей является светочем, показывающим путь к лучшему будущему.

☆

НОВОЕ В НАУКЕ О БИОЛОГИЧЕСКОМ ВИДЕ*

Академик Т. Д. ЛЫСЕНКО

☆

До сих пор в биологической науке не существует ясного определения понятия вид. Между тем каждому биологу, наблюдающему живую природу, и в особенности людям практики, работникам сельского хозяйства, имеющим дело с растениями, животными и микроорганизмами, прежде всего бросается в глаза, что вся взаимосвязанная органическая природа состоит из отдельных, качественно особенных форм. Например, в сельскохозяйственной практике само собой очевидно, что среди животных: лошадь, корова, коза, овца и другие, или среди растений: пшеница, рожь, овес, ячмень, морковь и другие — это отдельные, качественно особенные формы животных и растений. То же и в окружающей нас естественной дикой природе. Каждый сумеет различить, например, дуб, березу, сосну, как отдельные, особенные формы.

Из таких отдельных форм растений, животных, а также микроорганизмов, как уже говорилось, и состоит взаимосвязанная живая природа. Такие формы организмов, не скрещивающиеся друг с другом в обычных нормальных для них условиях жизни, или не дающие при скрещивании нормально плодовитого потомства, т. е. физиологически несовместимые, и являются видами.

В сельскохозяйственной практике, и особенно в естественной природе, во многих случаях одним и тем же названием именуются хотя и близкие, но заведомо отдельные, особенные, обычно не скрещивающиеся, формы, т. е. виды растений и животных. Например, пшеницей называются обычная мягкая пшеница, твердая, однозернянка, двузернянка и др. Одуванчиком также называются несколько обычно не скрещивающихся отдельных, отграниченных друг от друга форм, т. е. видов. Поэтому для разграничения понятий этих форм, т. е. видов, издавна в ботанической и зоологической науке, в систематике (Линней, 1707—1778) были установлены на латинском языке двойные названия видовых форм. Так: Triticum vulgare — пшеница обычная (мягкая), Triticum durum — пшеница твердая, Triticum monococcum — пшеница однозернянка и др. Первая часть названия — существительное, например, «пшеница» (Triticum) является родовым, общим для всех близких видов, объединенных практикой или наукой (систематикой) в один род. Вторая часть названия — прилагательное, например, «обычная» — vulgare или «твердая» — durum имеет назначением характеризовать конкретную форму — вид растений или животных.

В практике, когда имеют дело с одним видом тех или иных растений или животных, виды именуются только родовыми названиями, например, пшеница, сосна и др., лошадь, овца, коза и др. Если же прак-

* Статья написана для второго издания Большой советской энциклопедии [Слово «Вид» (Species)].

тика имеет дело с несколькими близкими видами, тогда применяется или двойное название, например, пшеница обычная — Triticum vulgare, пшеница твердая—Triticum durum, или один из видов именуется родовым названием, например, обычная (мягкая) пшеница именуется пшеницей, а другой вид, например, Triticum dicoccum носит другое название—полба.

Самый строй живой природы, состоящей из групп во многом схожих, но в то же время отдельных, отграниченных, особенных, не скрещивающихся в обычных условиях жизни, форм-видов, издавна подсказывал натуралистам, что виды возникают одни из других, что между близкими видами много общего и что это общее, показывающее связь их происхождения, и есть родовое. Поэтому сама живая природа навязала науке двойные названия видов.

В додарвиновской биологии господствовал метафизический, антинаучный взгляд на вид. Считалось, что видовые формы неизменны, ничем и никак не связаны друг с другом в своем происхождении и развитии. Утверждалось, что виды не могут происходить одни из других, что они якобы сотворены каждый в отдельности, независимо друг от друга.

Ламарк и особенно Дарвин созданием эволюционного учения ниспровергли ложное утверждение метафизической биологии о вечности, неизменности видовых форм, об их независимом друг от друга происхождении.

Дарвин своим эволюционным учением доказал, что растительные и животные формы — виды происходят одни из других. Этим самым было показано, что живая природа имеет свою историю, свое прошлое, настоящее и будущее. В этом заключается одна из бессмертных заслуг теории Дарвина.

Но основой дарвинизма является односторонний, плоский эволюционизм. Теория эволюции Дарвина исходит из признания только количественных изменений, не знает обязательности, закономерности превращений, переходов из одного качественного состояния в другое. А между тем без превращения одного качественного состояния в другое, без зарождения нового качественного состояния в недрах старого нет развития, а есть только увеличение или уменьшение количества, есть только то, что обычно называется ростом.

Дарвинизм утвердил в биологической науке идею происхождения одних органических форм из других. Однако развитие в живой природе понималось дарвинизмом только как сплошная непрерывная линия эволюции. Поэтому в биологической науке, именно в науке, а не в практике, виды перестали считать реальными, отдельными качественными состояниями живой природы.

Так, в «Происхождении видов» Дарвин писал: «Из всего сказанного ясно, что термин «вид» я считаю совершенно произвольным, придуманным ради удобства, для обозначения группы особей, близко между собой схожих, и существенно не отличающимся от термина «разновидность», обозначающего формы, менее резко различающиеся и колеблющиеся в своих признаках. Равно и термин «разновидность» в сравнении с индивидуальными различиями применяется произвольно и только ради удобства» [1].

То же писал и К. А. Тимирязев: «Разновидность и вид представляют только различие во времени,— никакой рубеж тут немыслим »[2].

Таким образом, естественных граней, прерывистости между видами по теории дарвинизма в природе не должно быть.

---

[1] Ч. Дарвин. Происхождение видов. Сельхозгиз, 1937, стр. 149.
[2] К. А. Тимирязев. Соч., т. VII, Сельхозгиз, 1939, стр. 97.

Согласно теории эволюционизма, развитие органического мира сводится лишь к одним количественным изменениям, без зарождения нового в недрах старого, без дальнейшего развития нового качества, как иной совокупности свойств. Эта теория утверждает, что для получения одного вида из другого требуется столь большой промежуток времени, что в течение истории человечества якобы нельзя наблюдать получение, появление одних видов из других.

Но ведь органическая природа существует давным-давно. Поэтому можно было бы предположить, что для появления нового вида из старого длительный срок уже пройден и, казалось, можно было бы, как результат таких длительных изменений, наблюдать и в настоящее время появление — рождение новых видов.

Но та же теория говорит, что фактически граней между новым, зарождающимся и старым, порождающим видами не должно быть. Поэтому вообще якобы невозможно обнаружить зарождение нового вида в недрах старого.

Вопреки теории сплошной постепеновщины, не признающей в развитии прерывистости, перехода одного качества в другое, а поэтому и утверждающей, что граней между видами не должно быть, такие грани на самом деле существуют, и каждому натуралисту это издавна бросалось в глаза. Поэтому для объяснения разрыва между видами дарвинизм вынужден был придумать, так называемую, внутривидовую конкуренцию, внутривидовую борьбу. По этой теории все промежуточные формы, которые якобы полностью заполняли разрывы между видами и составляли, таким образом, сплошную линию органической природы, выпали в процессе борьбы как менее приспособленные.

Таким образом, для сглаживания явного несоответствия между теорией эволюционизма и действительным развитием растительного и животного мира, Дарвин прибегнул к реакционному лженаучному учению Мальтуса о внутривидовой борьбе. Эта борьба якобы вызвана тем, что в природе всегда рождается больше индивидуумов данного вида, чем это позволяют наличные для их жизни условия. На этой основе Дарвином и была построена теория так называемой дивергенции, т. е. расхождения признаков, образования в сплошной линии органических форм разрывов, граней, в результате чего якобы и получились легко отличимые друг от друга группы — виды растений и животных. Следовательно, грани, разрывы между близкими видами, согласно дарвинизму, получились не в результате качественного изменения, не в результате зарождения качественно новых групп организмов — видов растений или животных, а в результате механического выпадения, истребления друг другом форм, качественно не различающихся, примыкающих друг к другу в непрерывном ряду.

Вот почему все последователи учения плоского эволюционизма и приходят к выводу, что виды в теории — это не результат вскрытого наукой и практикой процесса развития живой природы, а условность, придуманная для удобства классификации.

Таким образом, было и остается явное противоречие между теорией эволюционизма и действительностью, т. е. развитием органической природы. Поэтому дарвинизм мог только так или иначе объяснять развитие органического мира. Но это объяснение не могло быть действенной теоретической основой практического преобразования, не могло служить теоретической основой планового изменения живой природы в интересах практики.

Лучший биолог, пламенный борец с идеализмом, с реакцией в науке К. А. Тимирязев, хотя и не имел в свое время возможности преодо-

леть в науке эволюционизм дарвинизма, тем не менее ясно видел, что виды это не условности, а реальные явления природы. Поэтому К. А. Тимирязев писал: «Эти грани, эти разорванные звенья органической цепи не внесены человеком в природу, а навязаны ему самою природою. Этот реальный факт требует реального же объяснения» [3].

Но с позиций плоского эволюционизма такое реальное объяснение и нельзя было дать, и сам К. А. Тимирязев ограничивался неправильным дарвиновским объяснением этого факта, как результата якобы существующей внутривидовой конкуренции.

Только в нашей стране победившего социализма, где господствующим мировоззрением является развитый трудами товарища Сталина диалектический материализм, реальные биологические факты — виды получили возможность реального объяснения. Колхозно-совхозное сельское хозяйство дает все возможности для безграничного развития материалистической биологической науки, мичуринского учения — творческого дарвинизма. И. В. Мичурин писал: «Правильного исчерпывающего понятия о том, как создавала и до сих пор безостановочно создает бесчисленные виды растений природа, мы пока еще не знаем. Для нас в данное время гораздо полезнее понять, что мы вступили в тот этап своего исторического развития, в котором теперь можем лично вмешаться в действия природы и, во-первых, значительно ускорить и численно увеличить формообразование новых видов и, во-вторых, искусственно уклонить строение их качеств в более выгодную сторону для человека. Притом мы должны понять, что такая наша совместная работа с природой является очень ценным шагом вперед, имеющим мировое значение, что будет для всех очевидно по будущим результатам развития этого дела, импульсом к которому послужил могучий толчок революции, пробудивший миллионы творческих умов в Советской стране, где значительная часть населения получила возможность сознательно и активно улучшать окружающую жизнь» [4].

Мичуринское учение — творческий дарвинизм понимает развитие не как плоскую эволюцию, а как зарождение в недрах старого противоречащего ему начала нового качества, претерпевающего постепенное количественное накопление своих особенностей и, в процессе борьбы со старым качеством, оформляющегося в новую, принципиально отличную совокупность свойств со своим собственным отличным законом существования.

Диалектический материализм, развитый и поднятый на новую высоту учением товарища Сталина, для советских биологов, для мичуринцев является самым ценным, наиболее мощным теоретическим оружием в решении глубоких вопросов биологии, в том числе и вопроса о происхождении одних видов из других.

В природе, а также в сельскохозяйственной практике между видами всегда существуют относительные, но вполне определенные грани. Под относительными, но вполне определенными видовыми гранями мы разумеем такие отличия, при которых наряду со сходством между видами всегда существует и видовое различие, разделяющее органическую природу на качественно отличимые, хотя и взаимосвязанные звенья-виды.

Сплошной непрерывный ряд форм между видами, как разными качественно определенными состояниями живой материи, не наблюдается

[3] К. А. Тимирязев. Соч., т. VI, Сельхозгиз, 1939, стр. 105.
[4] И. В. Мичурин. Соч., т. I, Сельхозгиз, 1949, стр. 434—436.

не потому, что непрерывно примыкающие друг к другу формы вымерли вследствие взаимной конкуренции, а потому, что такой непрерывности не было и не может быть в природе. В природе сплошной непрерывности не бывает, непрерывность и прерывистость всегда являются единством.

Вид — это особенное качественно определенное состояние живых форм материи. Существенной характерной чертой видов растений, животных и микроорганизмов являются определенные внутривидовые взаимоотношения между индивидуумами. Эти внутривидовые взаимоотношения качественно отличны от взаимоотношений между индивидуумами разных видов. Поэтому качественное отличие внутривидовых взаимоотношений от межвидовых взаимоотношений является одним из важнейших критериев для различения видовых форм от разновидностей.

Неверным является утверждение, что разновидность есть зачинающийся вид, а вид — резко выраженная разновидность. Ведь, исходя из этой ошибочной формулировки, получается, что между видами и разновидностями якобы нет качественных отличий, граней, и вид является не реально существующим в природе, а придуман ради удобства классификации, систематики. В этом, как уже говорилось, кроется одно из коренных противоречий между теорией плоского эволюционизма и действительностью органического мира. Промежуточных разновидностей между видами не существует не потому, что эти разновидности выпали в процессе внутривидовой борьбы, а потому, что такие промежуточные разновидности в естественной природе не образовывались и не образуются.

Разновидности — это формы существования данного вида, а не ступеньки его превращения в другой вид. Богатство разновидностей обеспечивается многогранной экологической приспособленностью данного вида, содействуя его процветанию и сохранению.

Чем больше разновидностей имеет тот или другой вид, чем разнообразнее внутривидовые популяции, тем больше обеспечиваются, хотя бы, например, перекрестным опылением, возможности процветания вида и всех его разновидностей.

Внутривидовые взаимоотношения индивидуумов, как уже говорилось, качественно отличны от взаимоотношений индивидуумов разных видов. Поэтому и понятие вид в биологической науке принципиально отличается от других ботанических и зоологических понятий, таких, как род, семейство и т. п.

Легко подметить, что взаимоотношения индивидуумов разных видов одного и того же ботанического или зоологического рода не только не содействуют процветанию данных видов, а наоборот, они конкурентны, антагонистичны. Поэтому в естественной природе и в сельскохозяйственной практике обычно трудно найти примеры длительного сосуществования в смесях (популяциях) индивидуумов разных, но близких видов, т. е. одного и того же ботанического рода. Совместное существование растительных видов часто наблюдается, но это виды далекие друг другу, принадлежащие к разным ботаническим родам. Совместное же существование видов одного и того же ботанического рода возможно только при распределении индивидуумов каждого вида куртинами, гнездами.

Поэтому понятие род в ботанике и зоологии соответствует не обычным родственным связям, таким, как внутривидовые, а говорит только

о непосредственной связи происхождения видов одного и того же рода. Понятие род должно характеризовать морфологически сходные, но качественно отличные одни от других виды.

Индивидуумы разных видов одного и того же рода, несмотря на внешнее сходство, в обычных для них условиях их жизни не скрещиваются или же не дают после скрещивания нормально плодовитого потомства, т. е. они физиологически несовместимы. Кроме того, взаимоотношения видов одного и того же рода, как уже говорилось,— конкурентные, взаимно исключающие.

Виды — это звенья цепи живой природы, это этапы качественной обособленности, ступеньки постепенного исторического развития органического мира.

В ботанической и зоологической систематике числится часть так называемых условных видов. Это виды, о которых систематики не могут сказать, являются ли данные разнообразные растения или животные одним видом или двумя видами. Но условными такие виды являются только потому, что люди или мало знают эти формы, или же потому, что биологи не нашли научно-объективного критерия для различения видов, подменяя такой критерий условно принятыми для различных видов отдельными признаками. Доказательством этого может служить то, что в сельскохозяйственной практике, где люди имеют дело с разнообразными животными, растениями и микроорганизмами, никогда ни у кого не возникает сомнения насчет принадлежности той или иной группы растений, животных или микроорганизмов к одному, двум или большему числу видов. Поэтому условные виды существуют только в систематике, но не в живой природе.

В природе между видами есть видовые качественные отличия, относительные, но совершенно определенные грани. Их-то и нужно находить для того, чтобы правильно очерчивать в систематике и классификации видовые формы, группы растений, животных и микроорганизмов.

Неправильным также является положение о том, что виды ни на какой период времени не сохраняют постоянства своей качественно-видовой определенности. На самом деле в природе данные виды растений, животных и микроорганизмов существуют до тех пор, пока существуют необходимые условия для жизни индивидуумов этих видов.

Первопричиной появления одних видов из других, так же как и первопричиной появления внутривидового разнообразия форм является изменение условий жизни растений и животных, изменение типа обмена веществ.

Зарождение и развитие новых видов связано с такими изменениями типа обмена веществ в процессе развития организмов, которые затрагивают их видовую специфику.

Об этом говорит фактический материал, полученный за последние годы в результате исследовательских работ по вопросу видообразования в растительном мире.

В 1948 году в опытах В. К. Карапетяна было обнаружено, что при подзимнем посеве твердой 28-хромосомной пшеницы Triticum durum часть растений довольно быстро, за два — три поколения, превращается в другой вид — мягкую, 42-хромосомную пшеницу — в Triticum vulgare.

Исходя из ранее установленной мичуринской биологией генетической разнокачественности тела растительного организма, было решено искать зерна мягкой 42-хромосомной пшеницы в колосьях твердой пшеницы подопытных растений. В результате в колосьях твердой пшеницы доволь-

но легко были обнаружены отдельные зерна мягкой пшеницы, т. е. зерна одного ботанического вида были найдены в колосьях другого вида.

При посеве таких зерен мягкой пшеницы — Triticum vulgare, взятых из колосьев твердой пшеницы — Triticum durum, как правило, вырастали растения мягкой пшеницы — Triticum vulgare. При внимательных поисках ежегодно можно обнаруживать зерна мягкой пшеницы в некоторых колосьях твердой пшеницы и на обычных производственных посевах во многих районах.

В 1949 году были организованы поиски зерен ржи в колосьях пшеницы на полях предгорных районов, где посевы озимой пшеницы часто засоряются рожью. Первоисточник засорения пшеницы рожью в этих районах до последних лет науке был неизвестен.

Научными работниками В. К. Карапетяном, М. М. Якубцинером, В. Н. Громачевским, а также рядом других научных работников, агрономами, студентами, на полях разных предгорных районов были обнаружены в колосьях пшеницы твердой и мягкой, т. е. в колосьях двух видов пшеницы, единичные зерна ржи. Таких зерен ржи было найдено в 1949 году более двухсот. Эти зерна были высеяны в Институте генетики Академии наук СССР, на опытном поле Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина «Горки Ленинские» и в Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева.

Во Всесоюзную академию сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина были доставлены из указанных районов также и необмолоченные колосья твердой и мягкой пшеницы. При обмолоте этих колосьев в различных биологических научно-исследовательских учреждениях разными лицами также были выделены зерна ржи.

При посеве зерен ржи, развившихся в колосьях твердой и мягкой пшеницы, за небольшим исключением, выросли разнообразные, но все же типичные для ржи растения. Только в единичных случаях из ржановидных зерен были получены растения пшеницы.

Во всех приведенных выше случаях нахождения зерен одного вида в колосьях растений другого вида, самые растения, равно как и обмолачиваемые, взятые с них колосья наглаз, по внешним признакам нельзя было зачислить в какие-либо промежуточные формы. Они казались типичными, обычными колосьями твердой или мягкой пшеницы. Но внутреннее состояние этих растений пшеницы уже не было обычным, в видовом отношении качественно однородным. Об этом говорит то, что эти растения пшеницы породили не только зерна пшеницы, но и единичные зерна ржи, то есть зерна другого вида.

В 1949 году во Всесоюзную академию сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина был прислан также образец овса, в метелке которого наряду с зернами овса находились единичные зерна овсюга, т. е. растения одного вида — Avena sativa породили отдельные зерна другого вида — Avena fatua. В литературе как в нашей отечественной, так и в зарубежной также имеются неоднократные указания на случаи нахождения овсюга в чистых линиях овса.

При культуре ветвистой пшеницы Triticum turgidum на опытных участках Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, а также в ряде других мест, ежегодно наблюдается наличие в посевах этой пшеницы засорения примесями мягкой и твердой пшеницы, овса, ячменя двурядного и четырехрядного, а также яровой ржи.

Все наши наблюдения привели нас к выводу, что первоисточником появления этих примесей является сама ветвистая пшеница Triticum turgidum.

В 1950 году у растений ячменя, являвшихся примесью в посевах ветвистой пшеницы Triticum turgidum, в нескольких случаях было обнаружено, что эти растения ячменя развились из зерен, по внешнему виду ничем не отличавшихся от зерен пшеницы Triticum turgidum.

В практике издавна и неоднократно высказывалось предположение о превращении или перерождении одного вида различных сельскохозяйственных растений в другой, например, о превращении пшеницы в рожь. По данному вопросу в нашей отечественной литературе еще в первой половине прошлого столетия была большая дискуссия. Поэтому, сами по себе, факты превращения твердой пшеницы в мягкую или превращения твердой и мягкой пшеницы в рожь, казалось бы, не новы. Однако все приведенные нами новые факты получены преднамеренно или обнаружены путем преднамеренных поисков.

Факты же в прошлом, до наших исследований, были таковы. Среди посевов твердой пшеницы обнаруживались отдельные растения мягкой пшеницы, которые при пересевах данной пшеницы все больше и больше размножались и вытесняли твердую пшеницу. Точно также среди посевов озимой пшеницы обнаруживались отдельные растения ржи. При пересевах семян из урожая с таких полей рожь быстро размножалась и вытесняла пшеницу. Но все такие обнаружения одних видов растительных форм в посевах других видов представители науки в принципе отказывались рассматривать как результат превращения одного вида в другой. Всегда высказывались законные сомнения. Не установлено было, не является ли первопричиной этого засорения обычная, часто встречающаяся, механическая примесь. Не было уверенности в том, что в исходных семенах действительно не было единичных семян — примеси другого вида; не было уверенности, что на поле, где произведен посев, семена другого вида не занесены водой, ветром, птицами и т. п.; не было уверенности, что семена вида примесей в данном посеве длительное время не сохранялись в почве и т. п.

Вот почему на основании прошлых фактов нельзя было доказать, что первоисточником разных примесей и некоторых засорителей посевов, кроме частого механического привнесения их, может являться и порождение одними видами растительных форм других видов.

Все перечисленные возражения против порождения одним видом других видов в приведенных нами случаях отпадают. Действительно, отдельные зерна ржи, обнаруженные в колосьях пшеницы, произраставшей в течение нескольких поколений в определенных условиях, никак не могли быть занесены в эти колосья извне ни птицами, ни человеком, ни вообще каким-нибудь другим путем.

Эти зерна ржи порождены пшеничными растениями и развились в колосьях пшеницы.

Отпадает также предположение и о гибридном происхождении этих семян. Известно, что пшеница может скрещиваться с рожью, хотя и редко. Однако в этих случаях получается явный ржано-пшеничный гибрид, который по внешнему виду легко отличается и от пшеницы и от ржи. Кроме того, ржано-пшеничные гибриды, как правило, самостерильны, семян не дают и могут давать семена только при опылении их пыльцой одного из родителей, лучше всего пшеницы. В данном же случае зерна ржи из колосьев пшеницы дали обычные растения ржи нормальной

плодовитости. Никаких гибридных свойств указанные растения не проявили.

То же относится и к другим, упомянутым нами, фактам.

Приведенные примеры порождения одними растительными видами других видов особенно ценны тем, что аналогичные факты можно наблюдать на соответствующих полях в любой год. Такие факты можно также получать, выращивая растения в специально для этой цели произведенных посевах в экспериментальной обстановке.

Полученный пока фактический материал по вопросу видообразования касается только растительного мира. О том, как идет видообразование в мире животных, еще нет необходимых фактических данных. Но можно быть уверенным, что развитие теории мичуринской биологии в скором времени даст возможность и по объектам зоологии накопить фактический материал, аналогичный материалу из мира растений.

Имеющийся материал по вопросу видообразования в растительном мире дает основание говорить о том, что если не все, то многие из существующих видов растений в настоящее время могут сызнова порождаться и в соответствующих условиях неоднократно порождаются другими видами. Причем один и тот же растительный вид может порождать разные близкие ему виды. Например, один и тот же вид — твердая пшеница Triticum durum может давать как мягкую пшеницу Triticum vulgare, так и рожь Secale cereale.

Изменение условий внешней среды, существенное для видовой специфики данных организмов, раньше или позже вынуждает изменяться и видовую специфику — одни виды порождают другие. Под воздействием изменившихся условий, ставших неблагоприятными для природы (наследственности) организмов произрастающих здесь видов растений, в теле организмов этих видов зарождаются, формируются зачатки тела других видов, более соответствующих изменившимся условиям внешней среды. Такую разнокачественность тела одного и того же растительного организма, характеризующую разные виды, в некоторых случаях можно наблюдать и невооруженным глазом.

Возникновением под воздействием соответствующих условий внешней среды видовой разнокачественности растительного тела объясняются и факты многократного порождения одними видами других, уже давно существующих. Когда растения данного вида тем или иным путем попадают в условия относительно неблагоприятные для нормального развития их видовой специфики, происходит вынужденное изменение, зарождение в организме растений данного вида зачатков другого вида, формированию специфики которого более соответствуют новые условия внешней среды. Зародившиеся в недрах старого вида единичные экземпляры другого вида, как более соответствующие данным условиям, быстро размножаются и способны вытеснять в этих условиях тот вид, в недрах которого они зародились. Если это происходит в естественной природе, то зародившийся вид, быстро размножаясь, полностью вытесняет в данном ареале породивший его вид.

Иное дело в сельскохозяйственной практике, где культурные растения агротехническими приемами оберегают, защищают от сорных видов.

В науке издавна известно, что многие виды сорных растений существуют только в сельскохозяйственной практике, в естественной природе этих видов не только нет, но они там и не могут жить. Так, например, если забросить, изъять из обработки и посева засоренное многими видами сорняков поле, то оно довольно быстро, через 20—30 лет будет совершенно чистым от многих видов сорняков. На таком поле будут раз-

виваться уже не виды сорных растений, а другие, свойственные обычным целинным, необработанным участкам данной местности.

Виды сорных растений есть порождение как некоторых существующих видов в естественной природе, так и культурных видов растений, например, злейший сорняк овсюг может порождаться овсом.

На распаханной целине ни один вид растений, свойственный целине, не находит нужных ему условий для своего нормального развития. Поэтому, быстрее или медленнее, бывшие на целине виды, раньше или позже, но обязательно изменяются в другие, соответствующие условиям, созданным обработкой почвы. То же происходит и с культурными растениями, когда они попадают в плохие для них климатические или агротехнические условия. Быстрее или медленнее, они тоже обязательно изменяются в другие виды, более соответствующие этим условиям.

Некоторые виды сорняков практикой издавна взяты в культуру. Например, рожь, будучи в определенных условиях порождением пшеницы, является в этих условиях злейшим сорняком, вытесняющим пшеницу с полей. Поэтому в таких районах специальными приемами — прополкой посевов, очисткой семян пшеницы от семян ржи все время оберегают пшеницу от вытеснения ее рожью. В других же районах рожь издавна ввели в культуру. То же можно сказать и о мягкой пшенице. Она часто порождается твердой пшеницей и в этом случае является ее засорителем. Поэтому твердую пшеницу оберегают от засорения ее мягкой путем прополки семенных посевов. Мягкую же пшеницу издавна ввели в культуру.

Многие другие виды культурных растений также являются порождением других видов культурных растений. Этим и можно объяснить почему для многих видов культурных растений до сих пор не найдены дикие исходные виды.

Плохая агротехника, которая не создает на полях нужных хороших условий для культурных растений, ухудшает природу этих растений в направлении уменьшения их урожайности и ухудшения качества урожая. Одновременно с этим, плохая агротехника способствует размножению различных видов сорняков, семена и другие зачатки которых находятся в почве или привнесены с плохо очищенным посевным материалом. Наконец, плохая агротехника может также создавать условия для порождения сызнова культурными растениями единичных зачатков ряда сорняков.

Выявление первоисточников порождения тех или иных видов сорных растений и раскрытие условий среды, определяющих такое порождение, есть одна из важнейших задач агрономической биологии. Научная работа в этом направлении не только облегчит борьбу с существующими на полях сорными растениями, но и позволит устранить возможность зарождения одних видов сорняков из других, а также и из культурных растений.

Создавая для организмов новые условия или устраняя действие на них тех или иных из существующих условий внешней среды, можно создавать новые полезные сельскохозяйственной практике виды растений а также не давать возможности порождаться вредным для сельскохозяйственной практики (сорным) видам.

В этом и заключается одна, но далеко не единственная, из практически важных задач теоретической разработки вопроса о видообразовании.

ЛИТЕРАТУРА

Ленин В. И. К вопросу о диалектике. В книге: Ленин В. И. Философские тетради. М. Партиздат, 1933, стр. 325—328.

Сталин И. В. О диалектическом и историческом материализме. В книге: Сталин И. В. Вопросы ленинизма. 11-е изд. Огиз, 1945, стр. 535—63.

Сталин И. В. Анархизм или социализм? М., Гос. издательство политической литературы, 1950, стр. 167

Ламарк Ж. Б. Философия зоологии, т. I, М.—Л., Биомедгиз, 1935, XCVI, стр. 330.

Дарвин Ч. Происхождение видов. М.—Л., Сельхозгиз, 1937, стр. 608.

Тимирязев К. А. Сочинения. М.—Л., Сельхозгиз, 1939, т. VI. Исторический метод в биологии. Стр. 88—107, т. VII. Краткий очерк теории Дарвина, стр. 86—112.

Мичурин И. В. Сочинения. М.—Л., Сельхозгиз, 1939, т. I, стр. 434—36, т. III, стр. 255, т. IV, стр. 109.

Комаров В. Л. Учение о виде у растений. М.—Л., изд-во Академии наук СССР, 1940, стр. 211.

Келлер Б. А. Основы эволюции растений. М.—Л., изд-во Академии наук СССР, 1948, стр. 207.

Мечников И. И. Очерк вопроса о происхождении видов. В его книге: О дарвинизме. М.—Л., изд-во Академии наук СССР, 1943, стр. 3—213

Туманян М. Г. Об экспериментальном получении мягких пшениц из твердых Яровизация. М., 1941, № 2(35), стр. 13—18.

Его же. Проблема происхождения сорной ржи. Известия Академии наук Армянской ССР, т. II, № 3, Ереван, 1949, стр. 211—31.

Его же. Проблема генезиса сорнополевых овсов. Доклады Академии наук Армянской ССР, т. II, № 1, Ереван, 1949, стр. 35—44.

Карапетян В. К. Изменение природы твердых пшениц в мягкие. Журнал «Агробиология» № 4, 1948, стр. 5—21.

☆

Утверждено Главным управлением полезащитного лесоразведения при Совете Министров СССР 18 августа 1950 года.

О ЧАСТИЧНОМ ИЗМЕНЕНИИ ИНСТРУКЦИИ ПО ПОСЕВУ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ГНЕЗДОВЫМ СПОСОБОМ НА 1950 г.

Академик Т. Д. ЛЫСЕНКО

Учитывая опыт гнездовых посевов дуба 1949—1950 гг., рекомендуется в частичное изменение инструкции по посеву полезащитных лесных полос гнездовым способом на 1950 год следующий порядок проведения осенних работ на площадях, занятых гнездовым посевом дуба под покровом различных сельскохозяйственных культур:

1. На всех площадях гнездовых посевов дуба вслед за уборкой однолетних покровных сельскохозяйственных культур необходимо широкие междурядья взлущить дисковыми орудиями или произвести неглубокую пахоту (пятнадцать — семнадцать сантиметров) с последующим боронованием. При дисковании или вспашке строго следить за сохранением всходов дуба и не допускать повреждений их лущильниками и плугами. В этих целях во время лущения или пахоты целесообразно устанавливать вешки или другие знаки, обозначающие ряды гнезд всходов дуба.

2. При наступлении сроков сева озимых культур все широкие междурядья должны быть засеяны озимыми зерновыми культурами, преимущественно рожью. Посев озимых культур проводить в каждом районе в установленные для сева озимых агротехнические сроки. Посев озимых в широких междурядьях проводить только двадцатичетырехрядной дисковой тракторной сеялкой с обязательным выключением (закрытием) высевающих аппаратов шестого, двенадцатого и девятнадцатого сошников.

Невзлущенные и невспаханные метровые полоски, на которых находятся гнезда всходов дуба, должны быть также засеяны, в том числе и гнезда дуба, по необработанному жнивью (стерне) конной дисковой сеялкой той же озимой культурой, что и в широких междурядьях.

В Астраханской, Сталинградской, Саратовской, Чкаловской, Куйбышевской, Крымской, Одесской, Херсонской, Николаевской, Измаильской, Запорожской, Днепропетровской, Грозненской и Западно-Казахстанской областях, северо-восточных районах Ставропольского края и восточных районах Ростовской области метровые полоски с гнездами дуба рекомендуется по усмотрению агролесомелиораторов и с согласия колхозов не засевать озимыми покровными культурами, но при условии обеспечения систематического ухода в течение весенне-летнего периода 1951 года за полосами и содержания почвы в рыхлом и чистом от сорняков состоянии.

В совхозах, лесхозах и опытных учреждениях Министерства сельского хозяйства СССР, Министерства совхозов СССР и Министерства лесного хозяйства СССР в указанных областях и районах необходимо произвести также и покров озимыми культурами части рядов гнезд дуба на той же площади для сравнительной оценки роста и развития дубков.

3. Перед наступлением морозов в сроки, принятые в районе для осенних посевов в питомниках, в рядах, где проходили шестой, двена-

дцатый и девятнадцатый сошники, не высевавшие семян озимой культуры, произвести посев желтой акации и других семян кустарниковых пород ручным способом в лунки под сапку на глубину для желтой акации не более двух сантиметров по 10—15 штук семян в лунку с расстоянием между лунками 40—50 сантиметров. Семена других кустарниковых пород высевать также в лунки по 10—15 штук в каждую на глубину, принятую при посевах в питомниках. При осеннем посеве семян кустарниковых пород не допускать глубокой их заделки во избежание неполучения всходов весной.

4. Между гнездами всходов дуба, в направлении по ряду гнезд, где центры их отстоят друг от друга на расстоянии трех метров, необходимо в сроки, принятые в районе для осенних посевов в питомниках, высевать посредине между гнездами по одной лунке семян той или иной сопутствующей дубу древесной породы. Древесные породы, сопутствующие дубу, могут быть разными не только в разных районах, но и в одном и том же районе и хозяйстве. В число сопутствующих дубу пород в полезащитные лесные полосы нужно вводить и плодовые породы в установленном количестве. В зависимости от районов из числа хороших сопутствующих дубу древесных пород осенью могут высеваться, например, клены (остролистный, полевой, татарский), липа, ясени (обыкновенный, зеленый и пушистый), дикие груша и яблоня, абрикосы и некоторые другие подгоночные для дуба породы.

Семена разных сопутствующих дубу древесных пород нужно сеять в лунки не в смеси, а раздельно по породам, то есть отдельно клен остролистный, липу, ясени, грушу, яблоню и т. п. Лучше всего в одном ряду между гнездами дуба высевать семена одной сопутствующей породы, а в другом ряду — другой. При выборе сопутствующих дубу пород необходимо обращать внимание на подбор быстрорастущих, а также плодовых пород. Посев сопутствующих древесных пород необходимо производить следующим образом: посредине между двумя гнездами всходов дуба делается сапкой небольшое углубление и туда кладется 20—30 штук семян, например, клена остролистного или семян другой породы, а абрикоса и других косточковых и орехоплодных по 3—5 штук в лунку. Семена кленов и ясеней заделываются на глубину не более трех-четырех сантиметров. Семена других пород, кроме абрикоса и орехоплодных, заделываются немного мельче, в зависимости от породы. Необходимо помнить, что глубокую заделку не выносят всходы многих древесных пород.

5. Семена сопутствующих пород и кустарников, высеваемые в широких междурядьях и в рядах между гнездами дуба, подготавливаются к посеву теми же способами, какие применяются для осенних посевов этих семян в питомниках.

☆

ОБРАЗОВАНИЕ ВИДОВ У ГРИБОВ Fusarium В ИСКУССТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

С. А. КУЛИК

☆

Настоящая работа посвящена изменениям грибов рода Fusarium Link при изменении условий внешней среды в связи с процессом приспособления к новому типу питания. Способность грибов быстро развиваться (от высева споры до образования новых спор проходит всего 6—15 дней) дает возможность легко проследить за образованием новых форм.

Следует отметить, что в отношении грибов рода фузариум понятие вид является вполне определенным, и каждый вид этого рода — определенная систематическая единица. В роде фузариум насчитывается 65 уже хорошо изученных и описанных видов, 55 разновидностей и 22 формы. Между видами его, даже в пределах одной секции, имеются отчетливые различия, и не только морфологические, но и физиологические, выражающиеся в антагонизме. Одни из видов в основном — паразиты, а другие — сапрофиты.

В 1949 г. мы изолировали 38 штаммов паразитных грибов рода фузариум, выделенных при биологическом анализе из корней, корневых шеек и подземных междоузлий пшеницы.

Для выяснения источника фузариозной инфекции мы прибегли к биологическим анализам семян и почвы.

При определении видового состава грибов фузариум замечено, что из пораженных такими грибами семян пшеницы, независимо от сорта ее, на протяжении двух лет выделялся исключительно вид F. avenaceum (Fr.) Sacc., тогда как из пораженных корней пшеницы — другие виды, и ни разу не был выделен F. avenaceum. Этого вида не обнаружено и при многочисленных анализах почвы, а на пораженных узлах кущения и корневых шейках пшеницы он встречался очень редко.

Для того, чтобы детально выяснить, почему «исчезает» вид F. avenaceum, если его высеять в почву вместе с пораженными семенами, мы взяли штамм № 1 (F. avenaceum), выделенный 7 мая 1949 г. из поврежденной гнилью корневой шейки озимой пшеницы сорта Ферругинеум 1239.

12 августа 1949 г. штамм № 1 был отвит частицей грибницы на свежую среду (глюкозо-картофельный агар), и на всем протяжении роста признаки вида F. avenaceum оставались прежними.

Предполагая, что вид F. avenaceum превращается в почве в другой вид фузариум, мы решили изучить развитие чистой, односпоровой культуры F. avenaceum в стерильной почве. Для получения односпоровой культуры 15 ноября 1949 г. высеяли споры F. avenaceum из спородохиев на агаре методом разливки.

Уже на четвертый день было установлено, что из споры растет гриб другого вида, отличного от материнской культуры.

Грибы выращивались на стерильных средах, в стерильной посуде. Посев, пересадка и отвивка производились с помощью платиновой иглы, платиновой петельки или лопаточки, накаленных докрасна над пламенем горелки и затем охлажденных.

Мы определяли виды фузариум по стандартной методике, применяя 6 питательных сред для выявления культуральных и морфологических признаков гриба. Конидии (споры) измеряли под микроскопом, при увеличении 900-Х, с помощью проверенного окулярного микрометра, с точностью до 0,1 микрона. Для зарисовки спор использовали рисовальный аппарат (увеличение в 1000 раз).

Приготовление питательных сред и выделение грибов в односпоровую культуру производились по общепринятой методике.

Из числа высеянных 15 ноября 1949 г. спор F. avenaceum 108 проросли и дали грибы, одинаковые, но по всем признакам совершенно отличные от материнской культуры. Повторные проверки развития грибов из вновь высеянных спор (конидий) приводили к одному и тому же результату: все грибы, появившиеся из односпоровой культуры, давали одни и те же вновь приобретенные признаки.

Материнская культура гриба (штамм № 1) на глюкозо-картофельном кислом и на картофельном кислом агарах имела следующие признаки.

Воздушная грибница пышная, пушистая, высокая (10—15 мм), вначале белая, затем (на 15-й день) разноцветная (бледнорозовая, желтая и карминово-красная). Строма — охряно-желтая и карминово-красная. Субстрата не окрашивает. Хламидоспор и микроконидий (микроспор) нет. Пионнот — тоже. Макроспоры (макроконидии) в спородохиях длинные (48—65 микронов), узкие (2,8—5,6 микрона), игольчатые, почти одинаковой ширины на всем протяжении, серповидноизогнутые, с 5 (редко с 3—4—7) перегородками.

При определении вида односпоровой культуры вновь полученного гриба установлены следующие признаки.

На глюкозо-картофельном кислом, на картофельном кислом и на картофельном агарах. Воздушная грибница отсутствует. Строма туберкулярная, оранжевая. Макроконидии образуются на 5—7-й день в оранжевых пионнотах, веретеновидно-серповидные, сверху согнутые сильнее, чем у основания, по большей части без ножки или с неясно выраженной ножкой. Спородохии отсутствуют. Хламидоспоры и микроконидии — тоже. Форма и размеры макроконидий показаны на рисунке 1 и в таблице (на стр. 30—31).

Культура на ломтиках картофеля. На 15-й и 30-й день воздушной грибницы не было. Ломтик картофеля окрашен в оранжевый цвет. Склероций нет.

Культура на зернах риса. На 15-й и 30-й день культуры воздушной грибницы не было. Зерна риса у основания и вверху окрашены в оранжевый цвет. Кайма на зернах риса желто-оранжевая. Склероции мелкие (2 мм), темнокоричневые, образуются на 30-й день.

Культура на колосе пшеницы (30 дней). Воздушной грибницы нет. Колос окрашен в яркий пурпурно-карминовый цвет. Склероции отсутствуют. На 120-й день культуры сумчатой стадии плодоношения не отмечено.

По всем показателям видно, что вновь полученный гриб является Fusarium herbarum (Cda) Fr. известным как сапрофит, а следовательно, отличается от материнского гриба и в физиологическом отношении.

Новый вид гриба, т. е. F. herbarum, получен из спор гриба F. avenaceum. При одновременном выращивании материнского гриба не из спор,

Размеры макроспор (макроконидий) грибов фузариум (в микронах) 15- и 100=макроко-

Число перегородок	15-дневная культура исходного гриба F. herbarum			60-дневная культура F. avenaceum, полученного от изменившейся секции псевдоколонии F. herbarum	
	число случаев (в %)	средние длина и ширина	минимальные и максимальные длина и ширина	число случаев (в %)	средние длина и ширина
0	—	—	—	—	—
1	2	23,1×3,1	21,0—25,2×2,8—3,5	—	—
2	3	26,7×3,5	21,0—32,2×2,8—4,2	—	—
3	20	34,4×4,2	25,2—43,4×3,5—5,6	4	27,2×3,6
4	7	44,7×5,0	39,2—50,4×4,2—5,6	10	52,2×4,3
5	60	50,1×4,5	39,2—65,8×3,5—5,6	74	63,4×4,4
6	5	54,6×5,4	43,4—65,8×4,9—5,6	3	67,2×4,35
7	3	58,6×4,7	51,8—70,0×4,2—5,6	7	73,7×4,5
8	—	—	—	2	87,3×4,7

а путем размножения частицей грибницы он сохранял признаки материнского гриба (пышная, разноцветная воздушная грибница, карминово-красная строма и др.).

Надо было убедиться, что действительно имело место образование вида, а не простое разделение «смеси» двух сожительствовавших на больном растении пшеницы грибов, у одного из которых, как это часто бывает, не было спороношения на искусственных агаровых средах.

Рис. 1. Конидии 15-дневной односпоровой исходной культуры (первое поколение) гриба Fusarium herbarum (Cda) Fr. (штамм 1), выращенного (с 18/XII 1949 г. по 2/I 1950 г.) на картофельном агаре. Зарисовка под микроскопом, с помощью рисовального аппарата (увеличено в 1000 раз).

Мы начали работу по «переделке» вновь полученного гриба фузариум F. herbarum (названного нами исходным) опять в F. avenaceum, т. е. в материнский вид, выделенный 7 мая 1949 г. из пшеницы. Для этого высеяли споры второго поколения F. herbarum на различных средах: на стеблях донника, на колосьях пшеницы, на ломтиках картофеля и на агаровых средах с глюкозой и без глюкозы с различной кислотностью.

Таблица 1

60-дневной культуры на картофельном агаре (в каждом варианте измерено нидий)

	60-дневная культура F. herbarum, полученного от неизменившейся секции псевдоколонии F. herbarum		
минимальные и максимальные длина и ширина	число случаев (в %)	средние длина и ширина	минимальные и максимальные длина и ширина
—	3	19,0×3,0	18,0—20,7×2,7—3,6
—	9	20,3×2,8	13,5—27,0×2,7—3,6
—		—	—
18,0—36,0×3,2—4,5	24	31,2×3,5	18,0—40,5×2,7—4,5
43,2—58,5×3,6—4,9	2	38,7×4,3	36,0—41,4×4,0—4,5
45,0—84,6×3,6—4,5	62	45,2×4,5	33,3—63,0×3,6—4,5
63,0—75,6×4,0—4,5	—	—	—
63,0—81,9×4,5	—	—	—
85,5—89,1×4,5—4,9	—	—	—

Однако третье поколение на всех средах дало признаки F. herbarum, т. е. вновь образовавшийся вид оказался устойчивым.

По рекомендации Г. Н. Высокос, мы выращивали F. herbarum, с целью «переделки» гриба, при переменной температуре. Начиная с 3-дневной культуры, F. herbarum на простерилизованных колосьях пшеницы подвергался воздействию температуры от 0 до —2° через каждые 2 дня в течение 12 часов и затем переносился в термостат, где температура была от + 22 до + 27°. При последнем (четвертом) охлаждении температура была —5°. 2 марта четвертое поколение спор высеяли на картофельном кислом агаре.

Просматривая прорастающие споры под микроскопом (не открывая чашки), мы обнаружили, что одна из спор дала два различных гриба: из одного конца ее рос F. herbarum, а из другого — F. avenaceum. Через 15 дней изолированная спора образовала хорошо развитую псевдоколонию с двумя секциями различных грибов: F. herbarum и F. avenaceum, что отчетливо видно на рисунке 2. При дальнейшем раздельном размножении этих двух грибов их новые признаки сохранялись во втором, третьем и четвертом поколениях (рис. 3 и 4).

Важно отметить, что во втором поколении примерно 50% грибов из спор F. avenaceum все же имело признаки F. herbarum, а остальные — признаки F. avenaceum. Иными словами, из спор одного вида вырастали грибы двух видов, причем каждая спора давала в отдельности псевдоколонии или F. herbarum или F. avenaceum.

При определении видов обоих грибов, полученных из одной споры, у F. herbarum на всех средах были признаки, описанные выше (отсутствие воздушной грибницы, окрашивание зерна риса в оранжевый цвет и т. д.). Признаки вновь образовавшегося F. avenaceum были следующие.

Культура на глюкозо-картофельном кислом, на картофельном кислом и на картофельном агарах. Воздушная грибница пышная, пушистая, высокая (10—15 мм), разноцветная (бледнорозовая, желтая и карминово-красная). Строма — охряно-жел-

Рис. 2. Псевдоколония односпоровой культуры гриба F. herbarum, давшая рост грибов двух видов: слева — секция псевдоколонии, типичная для F. herbarum, справа — секция псевдоколонии, типичная для F. avenaceum.

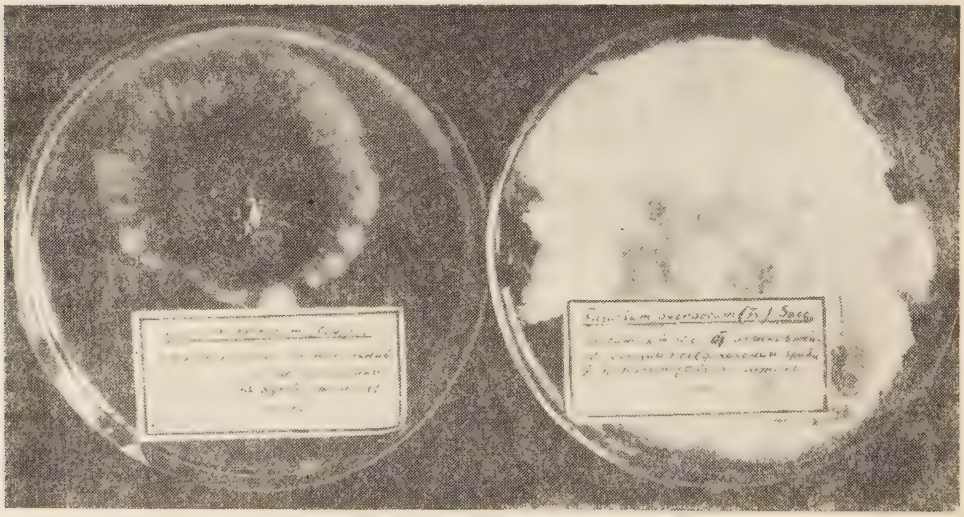


Рис. 3. Слева — колония F. herbarum (Cda) Fr. отвита 18/III 1950 г. от неизменившейся секции псевдоколонии односпоровой культуры (штамм 1). Справа — колония F. avenaceum (Fr.) Sacc. отвита 18/III 1950 г. от изменившейся секции псевдоколонии гриба F. herbarum (Cda) Fr (штамм 1).

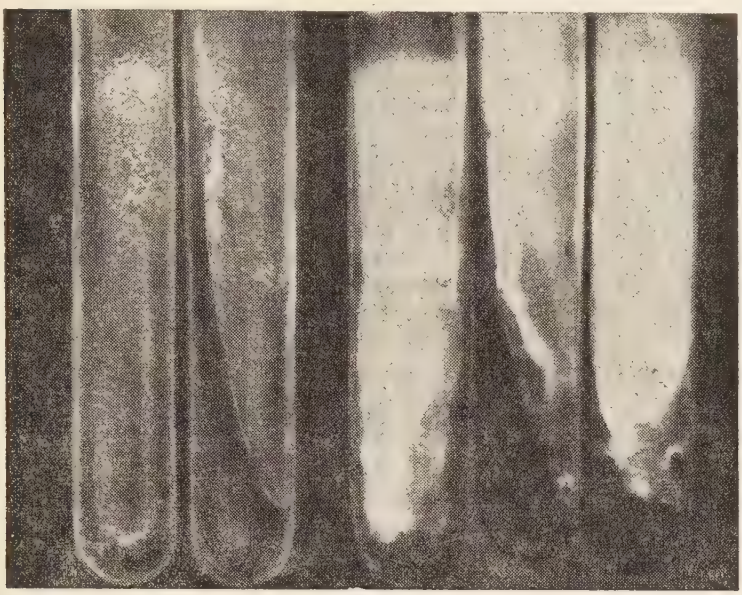


Рис. 4. Четвертое поколение вновь образовавшихся видов грибов: две пробирки слева — от секции псевдоколонии, типичной для F. herbarum; три пробирки справа — от секции псевдоколонии, типичной для F. avenaceum.

тая и карминово-красная. Субстрата на всех агаровых средах не окрашивает. Хламидоспор и микроконидий нет. Пионноты отсутствуют. Макроконидии в спородохиях образовывались только через 50—60 дней культуры. Форма и размеры макроконидий показаны на рисунке 5 и в таблице (см. стр. 30—31).

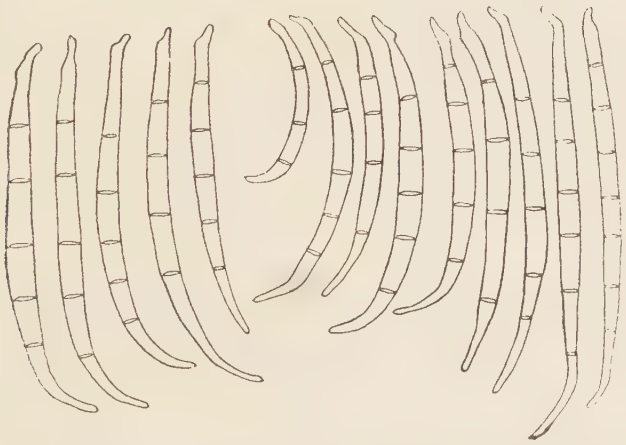


Рис. 5. Конидии третьего поколения 60-дневной односпоровой культуры Fusarium, выделенного от изменившейся секции псевдоколонии исходного гриба F. herbarum и определенного 19/V 1950 г. по культуральным и морфологическим признакам, как F. avenaceum (Fr.) Sacc. (штамм 1 б). Выращен на картофельном агаре (увеличено в 1000 раз).

Культура на ломтике картофеля. На 15-й день воздушная грибница, пышная, пушистая, заполняет всю пробирку; сверху — белая и слегка желтая, у основания — окрашена в ярко малиновый и карминово-красный цвет. На 30-й день — первичная воздушная грибница белая, малиновая, карминово-красная, с золотисто-желтыми и голубыми пятнами; вторичная воздушная грибница — белая. Склероции голубые, крупные (3—5 мм), немногочисленные.

Культура на зернах риса. На 15-й день воздушная грибница хорошо развитая, нежно пушистая, белая и слегка кремовая. Зерна риса у основания окрашены в золотисто-желтый цвет, переходящий кверху в красный, вверху — яркокрасный. Кайма на зернах риса у основания золотисто-желтая, вверху — кирпично-красная. На 30-й день склероций не было. Окраска зерен риса та же, что и на 15-й день.

Культура на колосе пшеницы. На 30-й день воздушная грибница пышная, закрывает весь колос, нежно пушистая, белая, бледнорозовая и карминово-красная. Склероции бурые (3—7 мм), немногочисленные. По всем этим признакам гриб относится к виду F. avenaceum (Fr.) Sacc.

По морфологическим и культуральным признакам, по размерам и форме спор, показанных на рисунках 1, 5 и 6 и в таблице, полученные две формы грибов резко отличаются друг от друга. Кроме того, посеянные одновременно в чашку Петри, на расстоянии 6 см один от другого, они взаимно токсинизировали, не допуская сближения роста грибницы в субстрате и оставляя между собою незанятый участок агара шириною 1,5—2 см, которая не уменьшалась до полного высыхания агара (60—90 дней). Явление токсинизации говорит о том, что эти две формы — антагонисты и не могут принадлежать к одному виду.

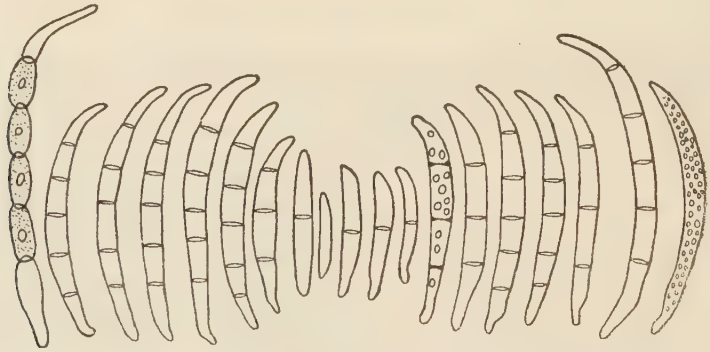
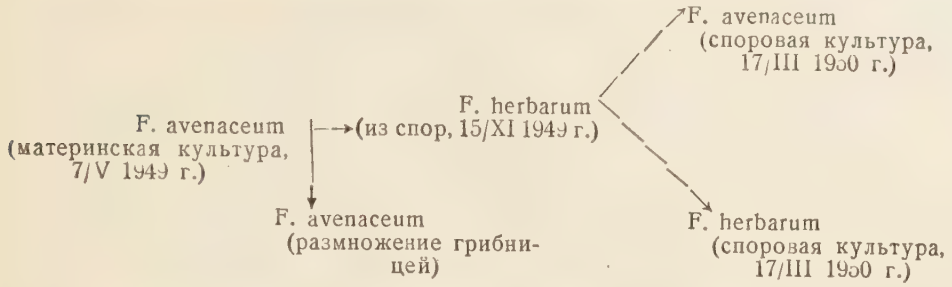


Рис. 6. Конидии третьего поколения 60-дневной односпоровой культуры Fusarium, выделенного от неизменившейся секции псевдоколонии исходного гриба F. herbarum и определенного 10/V 1950 г. по всем признакам как F. herbarum (Cda) Fr. (штамм 1 а). Выращен на картофельном агаре (увеличено в 1000 раз)

Таким образом, в результате работ со штаммом № 1 в искусственных условиях из паразитного вида F. avenaceum получен полусапрофитный вид F. herbarum, который затем опять «переделан» в паразитный вид F. avenaceum, причем в последнем случае параллельно получен и вид F. herbarum.

Этот процесс видообразования можно выразить следующей схемой:



Осталось выяснить один из самых важных вопросов: при каких условиях и почему из спор одного гриба вырастают грибы двух видов.

Как видно из рисунков, 1, 5 и 6, споры фузариум в основном многоклеточные, т. е. состоят из 2—4—6—8 клеток. Наблюдением под микроскопом установлено, что каждая клетка споры, прорастая, может дать самостоятельную псевдоколонию. Однако чаще всего прорастают две полярные клетки (рис. 7). Обычно клетки одной споры дают гриб одного вида, имеющий признаки материнской культуры. Споры же от гриба с расшатанной наследственной основой иногда дают из одной крайней клетки один вид гриба (F. herbarum), а из другой крайней клетки — другой вид (F. avenaceum). В одной споре одновременно прорастали 4 клетки, причем 2 крайние образовали псевдоколонии, типичные для F. herbarum, а 2 средние — типичные для F. avenaceum. Но чаще всего приблизительно половина спор гриба с расшатанной наследственной основой дает грибы одного вида, а остальные — другого вида. Это не расщепление, подобное наблюдающемуся у половых гибридов высших растений, поскольку у видов Fusarium из секции Roseum, к которой принадлежат описанные виды, половая (сумчатая, совершенная) стадия размножения не установлена.

Развитие грибов двух видов фузариум из одной споры, но из разных ее клеток показывает, что клетки спор грибов фузариум с расшатанной наследственной основой по своей природе разнокачественные. Из 6—8 клеток макроспоры гриба фузариум в нашем случае одна или две клетки были типичны для одного вида, а остальные — для другого вида гриба того же рода.

Если условия среды больше соответствуют тем, которые необходимы для развития одного вида, например полусапрофита F. herbarum, то прорастают клетки спор, наследственные свойства которых типичны для этого вида. Если же условия среды неблагоприятны для развития полусапрофита, но паразитный гриб может в них развиваться, то прорастают клетки спор, дающие рост паразитных грибов F. avenaceum.

Одновременное прорастание двух полярных клеток одной споры, дающих грибы двух различных видов, а также одновременное прорастание спор из одной спородохии, дающих грибы F. herbarum и F. avenaceum в одной чашке Петри, на одной питательной среде, пока что не получило своего объяснения и, возможно, зависит от неоднородности микросреды.

Виды фузариум переходят из одного в другой не только на искусственных средах в чашках Петри, но, очевидно, и в природной обстановке, в почве, при изменении условий, необходимых для их развития.

Описанное явление видообразования у грибов фузариум не единично. Мы наблюдали его и в процессе работы с другими штаммами фузариум. Например, из штамма № 8 получен F. orthoceras Ap. et Wr. и штамм № 8-а (не определен); из штамма № 10— F. orthoceras v. lon-

gious (Sherb.) Wr. и штамм № 10-а (не определен); из штамма № 25— штамм № 25-а и т. д.

Рис. 7. Прорастание конидии гриба F. herbarum (Cda) Fr. через 32 часа после высева на пластинке картофельного агара. Зарисовка с помощью рисовального аппарата (увеличено в 1000 раз).

Кроме того, при изучении влияния отдельных агротехнических приемов на развитие фузариоза пшеницы в Сибирском научно-исследовательском институте зернового хозяйства в 1949—1950 гг. установлено, что некоторые приемы — обработка почвы и внесение удобрений — изменяют соотношение между количеством паразитных и сапрофитных видов в почве, уменьшая численность первых и увеличивая численность последних.

С. М. Тупеневич еще в 1933 г. отмечал, что видовой состав возбудителей фузариоза пшеницы непостоянный и зависит как от погодных условий, так и от агротехнических приемов возделывания пшеницы *. Правда, он не объяснил причины непостоянности видового состава фузариум, но теперь она для нас ясна.

Выводы

1. Паразитный гриб F. avenaceum в искусственных условиях «переделан» в сапрофитный гриб F. herbarum и из F. herbarum опять в F. avenaceum. Оба гриба имеют совершенно различные морфологические, культуральные и физиологические признаки.

2. В процессе видообразования один вид гриба переходит в другой вид без промежуточных форм.

3. Вновь полученные формы грибов токсинизируют друг друга. Явление токсинизации говорит о том, что эти две формы — антагонисты и не принадлежат к одному виду.

4. Вновь образовавшиеся виды устойчивы на протяжении нескольких поколений при выращивании в одних и тех же условиях.

5. Видообразование у грибов фузариум происходит в результате того, что клетки спор грибов с расшатанной наследственной основой разнокачественны по своей природе, т. е. одна или две клетки по своему качеству типичны для одного вида фузариум, остальные 2—6 клеток — для другого вида гриба того же рода.

6. Расшатывание наследственной основы грибов фузариум происходит при изменении питательной среды и температурных условий.

7. Изучение условий, при которых паразитные виды грибов переходят в сапрофитные, даст возможность разработать действенные меры борьбы с фузариозом пшеницы и других культур.

Лаборатория защиты растений Сибирского научно-исследовательского института зернового хозяйства, г. Омск

---

* С. М. Тупеневич. Фузариоз пшеницы и результаты его изучения, Труды Воронежской Станции защиты растений, вып. 1 (XII), Воронеж, 1936, стр. 79—130

К ИЗУЧЕНИЮ НАПРАВЛЕННОЙ ИЗМЕНЧИВОСТИ БАКТЕРИЙ

М. И. ПРОХОРОВ

☆

Опыты по направленному воспитанию микроорганизмов в целях изменения их наследственных свойств проведены за последние годы Л. А. Зильбером, И. Е. Минкевичем, Н. П. Грачевой и др. Учитывая успешные результаты этих работ, мы поставили перед собой задачу получить новые виды бактерий, патогенных для серых крыс.

С этой целью начато было воспитание кишечных бактерий в условиях, вынуждавших их ассимилировать субстрат из убитых патогенных бактерий Исаченко и вытяжек из органов серых крыс. При этом имелось в виду перестроить физиологию кишечной бактерии, приспособить ее к органам серой крысы, воспитав в бактериях специфическую патогенность.

Основные исходные штаммы кишечных бактерий для опыта были получены: из Ленинградского института санитарии и гигиены: Bact. coli commune, выделенная из фекалия коровы и обозначенная К-7, и Bact. coli commune из фекалия человека, обозначенная Вч$(O)_2$. Кроме того, из фекалия человека и четырех серых крыс выделены и взяты для опытов 5 штаммов Bact. coli commune. Бактерии из фекалий четырех крыс обозначены: Кр-1, Кр-4, Кр-5, Кр-18 и из фекалия человека Фч-1. Из Ленинградской лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы взят дополнительно штамм Bact. coli commun, выделенный из мяса коровы — К-5170. Исходные штаммы бактерий, пятикратно проверенные на чистоту и изученные по биохимической активности, проявили характерные признаки Bact. coli commune.

Исходные штаммы кишечных бактерий были свободны от бактериофагов.

Кишечные бактерии были помещены на стерильной синтетической безазотистой среде Тирода. Среду стерилизовали дважды по 15 минут под давлением в 1 атмосферу. В качестве источника азотистых продуктов к ней добавляли стерильный субстрат из убитых культур бактерий Исаченко и водные вытяжки из паренхиматозных органов здоровых серых крыс или их крови. Субстраты из убитых бактерий и вытяжки из органов здоровых крыс предварительно были троекратно проконтролированы на стерильность.

Субстрат из убитых культур готовился по следующей методике: суточная культура бактерий Исаченко на щелочном мясопептонном агаре смывалась средой Тирода до получения бактериального титра в 2 млрд. в 1 мл. Взвесь бактерий 30 минут прогревали на водяной бане при температуре до 65° с тем, чтобы получить при минимальной температуре и возможно меньшей денатурации белка стерильный азотсодержащий субстрат из бактерий.

В пробах субстрата произведено качественное и количественное определение белка и азота. Биуретовая, ксантопротеиновая и триптофановая реакции на белок оказались положительными. По методу Кьельдаля обнаружено в разных сериях: белка от 0,67 до 0,81%, азота от 0,108 до 0,129%.

Для получения вытяжек из паренхиматозных органов брались серые крысы, прошедшие строгий 15-дневный карантин. В период карантина дважды исследовали кровь на агглютинины к бактериям Salmonella и фекалии на наличие этих же бактерий и бактериофага к ним. Крыс, в фекалиях которых не было бактерий Salmonella, а также бактериофагов к ним, и с отрицательной реакцией агглютинации сыворотки крови, после шестичасового голодания усыпляли эфиром. Стерильно извлеченные во время наркоза печень и селезенку помещали раздельно в пробирки со стерильной дестиллированной водой (при соотношении 1 : 2). Кровь брали из сердца.

Субстрат из убитых бактерий и вытяжки из органов серых крыс в течение 15 суток выдерживались в термостате при температуре 36°. За этот срок стерильность их четырехкратно контролировалась высевом из каждой пробирки по 0,2 мг на мясопептонный агар, бульон и среду Эндо. Первый высев производили спустя 1—2 часа после изготовления субстратов или вытяжек, второй высев — через 7 суток, третий — через 15 суток и четвертый — непосредственно перед применением. Чтобы убедиться в том, что в субстратах и вытяжках не осталось жизнеспособных и фильтрующихся форм бактерий, производили также высев на мясопептонный агар, где в качестве кормилок применялись культуры розовых дрожжей (Torula rosea) и желтой сарцины (Sarcina fluva). В субстратах и вытяжках с дрожжами и сарциной на агаре за 25 суток наблюдения не обнаружено роста бактерий при температуре 37°.

В первой серии опытов 4 генерации 7 штаммов кишечных бактерий воспитывались на среде Тирода по 5 мл с азотсодержащим субстратом из бактерий по 1 мл. В культуры первых девяти генераций добавляли вытяжки из печени серой крысы по 0,1 мл, а для воспитания последних трех генераций применяли стерильную кровь серой крысы по 1 мл в каждую генерацию.

После соединения всех компонентов смеси в пробирку вносили один раз платиновой петлей отдельную колонию культуры кишечной бактерии. Бактерии брались из мясопептонного скошенного агара суточного роста. Пробирки помещались в термостат при 37° и содержались здесь в течение суток, за исключением пробирки с пятой генерацией. Эта пробирка находилась в термостате двое суток. Далее культуры выдерживались 5—6 суток при температуре от 13 до 23°, затем из каждой пробирки делали контрольный высев на агар Эндо. После того как определялось изменение способности разложения лактозы, для воспитания следующей генерации производили пересев на свежую среду Тирода, причем оставляли те же компоненты.

В первой серии опытов выращено было всего 12 генераций бактерий. В дальнейшем культуры 4 месяца содержались без пересева при температуре от 10 до 17°. Таким образом, бактерии принуждались длительно ассимилировать специфическую пищу из компонентов смеси.

Со штаммом Bact. coli commune К-7, у которого в первой серии опытов наблюдались особенно глубокие изменения, была поставлена вторая серия опытов; целью их было закрепить у формирующегося варианта бактерий приобретенные признаки и получить новые. Во второй серии опытов воспитание осуществлялось на средах Мережковского, в полужидком агаре по Муромцеву, а также на средах Тирода с субстратом

из убитых бактерий Исаченко. В этих опытах предусматривалось более длительное (от 5 до 9 суток) содержание чередующихся генераций культур в термостате при температуре 35—37° и более кратковременное (от 1 до 2 суток) при температуре 14—18°.

Для контроля за степенью изменчивости признаков того или иного штамма без воспитания параллельно пересевали каждую генерацию со среды Тирода, с мясопептонного агара, со стерильной водопроводной и дестиллированной воды на среду Эндо.

Опыты первой серии ясно показывают, что уже во второй генерации у штаммов К-7, Вч$(O)_2$ и Фч-1 при высеве на агар Эндо наряду с характерными яркокрасными колониями появлялись розовые мелкие колонии, которые на этой среде слабее ассимилировали лактозу. Однако при пересеве на среду Эндо у них восстанавливалась способность ассимилировать лактозу. Начиная с 4—5-й генераций, у бактерий всех воспитываемых штаммов после высева на среду Эндо стало обнаруживаться расщепление признаков. Это проявилось в образовании розовых и красных колоний. Через 5 суток роста на всех колониях отмечено слизеобразование. Оно обычно начиналось на периферии колоний и через 1—2 суток усиливалось за счет появления полупрозрачной слизи, которая на 8—12-е сутки заливала всю поверхность колонии. При густом посеве образовывался сплошной налет слизи. Колонии розового цвета при высеве на мясопептонный агар или на среду Мережковского изменялись по признаку ферментации лактозы. Обычно после высева воспитывавшихся генераций на среду Эндо в центре колоний появлялось покраснение, распространявшееся через 2—5 суток на всю колонию. С 6—7-й генераций во всех штаммах обнаружились колонии розового цвета, более стойко сохраняющие признак пониженной ферментации лактозы.

С 8-й генерации у штаммов К-7, Кр-18 появлялись колонии розового цвета, а кроме того,— сегменты розового цвета на красных колониях. В некоторых же случаях появлялись дочерние колонии бледнорозового цвета. Стойкое сохранение бледнорозового цвета колоний на среде Эндо, без возвращения к исходному красному, отмечено, начиная с 8-й генерации, у всех семи воспитуемых штаммов. Такие бледнорозовые колонии не давали положительной реакции агглютинации со специфической сывороткой. Испытание биохимических свойств бледнорозовых колоний на средах цветного ряда показало у штаммов К-7 и Кр-18 снижение ферментативной активности, выразившееся в том, что газообразование на среде с лактозой ослабилось, свертывание молока замедлилось и наступало только на пятые сутки, индолообразование также ослабилось. Штаммы Кр-1, Кр-4, Кр-5, Вч$(O)_2$ стали разлагать сахарозу. 7-я воспитывавшаяся генерация штамма К-7 четыре месяца дополнительно содержалась в комнатных условиях без пересева и из нее выделены на среде Эндо бесцветные лактозоотрицательные колонии. После 6 месяцев содержания в этих условиях такие же колонии получены на среде Эндо из штамма К-7 от 7-й, 11-й и 12-й воспитывавшихся генераций. Исследование полученных лактозоотрицательных колоний показало, что в трех вариантах опыта бактерии К-7 утратили свойства индолообразования, створаживания молока и кислотообразования на среде с лактозой и одновременно приобрели свойство ассимилировать цитраты на среде Симмонса.

Для испытания патогенности бактерий, у которых наметились изменения ферментативных свойств, эти культуры были скормлены серым крысам и вызвали у них лишь кратковременное заболевание.

Для более глубокой перестройки наследственности кишечных бактерий К-7 из 7-й, 11-й и 12-й генераций с наиболее расшатанной наследственностью поставили вторую серию опытов. Уже в третьей генерации, полученной в этой серии опытов, были обнаружены бактерии с первоначальными слабыми признаками реакции агглютинации со специфической сывороткой (в соотношении 1 : 10). В 4-й и 5-й генерациях признаки агглютинации стали более отчетливыми и титр ее возрастал до 1 : 50 и 1 : 100. При контрольных высевах полученные бактерии проявляли, как правило, стойко отрицательное отношение к ассимиляции лактозы на среде Эндо. Прочно сохранялось также воспитанное у них свойство ассимиляции цитратов на среде Симмонса. Молоко не створаживалось в течение 15 суток и больше. Индолообразования не наблюдалось.

Таким образом, изменения свойств бактерий, полученные в первой серии опытов, стали во второй серии более прочными и отчетливыми. Наряду с этим отмечен новый важный признак — способность агглютинации (вначале в низких титрах). Одновременно у бактерий К-7 стала проявляться патогенность по отношению к серым крысам. После скармливания крысам культур бактерий (по 10 мл) все подопытные животные заболели, причем от 20 до 75% их погибло. После чередовавшегося двенадцатикратного замораживания бульонной культуры при температуре —78° в твердой углекислоте и оттаивания ее при температуре +40° патогенность бактерий увеличилась: при той же дозировке культур смертность зараженных серых крыс составила от 66 до 100%.

Наряду с бактериями К-7, которые уже подвергались воспитанию в первых двух сериях опыта, в третьей серии для направленного изменения были взяты исходный штамм К-7 и новый штамм К-5170. У их колоний уже во второй генерации обнаружено на среде Эндо расщепление на лактозонегативные и лактозопозитивные бактерии. В 3-й и 4-й генерациях все колонии стали лактозонегативными не только на среде Эндо, но и на пептонной воде с лактозой. После воспитания трех генераций бактерии не створаживали молока, ассимилировали цитраты и проявляли реакцию агглютинации сначала в низком титре (1 : 5); с 4-й же генерации титр поднялся у штамма К-7 до 1 : 800, а у штамма К-5170 — до 1 : 3200.

В одном из вариантов бактерии К-7, подвергавшиеся направленному воспитанию в первых двух сериях опыта, в третьей серии после 3-й генерации проявили новый признак — способность пептонизации молока. В этом варианте агглютинационный титр повысился до 1 : 6400.

Новые ферментативные свойства бактерий в большом числе вариантов сохранялись и при пересеве, однако в некоторых случаях у бактерий восстанавливалась способность створаживать молоко. Правда, эти бактерии створаживали его в более длительные сроки, чем исходные штаммы,— только через 8—10 суток.

Контрольный высев тех же штаммов кишечных бактерий, выращивавшихся на среде Тирода, мясопептонном агаре и воде, показал, что исходные биохимические свойства их на этих средах не изменились и что они не сделались патогенными.

Из приведенных выше данных мы видим, что после выращивания без пересева 12 генераций и длительного их направленного воспитания, кишечные бактерии, принудительно ассимилировав специфические питательные субстраты из убитых бактерий и органов серых крыс, изменились.

После первой серии опытов по направленному воспитанию у всех штаммов кишечных бактерий наметились сдвиги в перестройке жизненных отправлений, как проявление их расшатанной наследственности. Бактерии с расшатанной наследственностью легче поддаются дальней-

шей направленной изменчивости в сторону приспособления к организму серых крыс, становятся патогенными для них.

В первой серии опытов сдвиги в свойствах различных штаммов кишечных бактерий, ассимилировавших одни и те же питательные субстраты, были различными. При этом на первых этапах работы, после того как прекратили направленное воспитание и были восстановлены прежние условия питания, наблюдался возврат первоначальных свойств.

Некоторые штаммы бактерий приспособились хорошо ассимилировать сахарозу, в то время как у других перестройка ферментативной деятельности оказалась более глубокой и привела к появлению отдельных свойств, характерных для бактерий тифозно-паратифозной группы.

Перестройка ферментативной деятельности у бактерий К-7 и К-5170 выражалась прежде всего в утрате способности к ферментации лактозы; способность кислотообразования на молоке у них ослаблялась до полной потери этого свойства; было утрачено свойство индолообразования и возникло свойство ассимилировать цитраты. В дальнейшем проявлялись агглютинабильность и патогенность.

Нарастание новых свойств у воспитуемых штаммов кишечных бактерий представляло последовательную цепь изменений, приводящих в конечном счете к новому качественному состоянию микроорганизма.

Тот факт, что колонии бактерий после воспитания нескольких генераций начинают образовывать слизь, можно рассматривать, как внешнее проявление перестройки внутренних процессов обмена. Нельзя считать случайным, что ясно выраженное на определенных этапах воспитания бактерий образование слизи затем прекращается. Это обусловливается, повидимому, уже происшедшей перестройкой ассимиляционных и диссимиляционных процессов и приспособлением бактерий к новым условиям жизни.

Новые ферментативные свойства бактерий после направленного воспитания удерживаются прочно (для некоторых вариантов К-7 и К-5170 в 10 генерациях). Патогенность их варьирует, что, надо думать, связано не только с состоянием микроорганизма.

Из восьми штаммов, с которыми велась работа, наиболее глубокие изменения отмечены у бактерий, выделенных из фекалия коровы. Менее глубокие изменения получены у штаммов бактерий из фекалия человека и серых крыс. Здесь, повидимому, имела значение всеядность вида, в то время как корова является травоядной. Для кишечных бактерий коровы вытяжки из органов крыс были совсем новой питательной средой, к которой они должны были приспосабливаться, перестраивая свои свойства.

Направленное воспитание кишечных бактерий коровы также вынудило их приспособиться к новым условиям питания, а следовательно, и к новым условиям существования, при которых происходили ассимиляция белка новой специфичности и изменение признаков микроорганизма в последующих генерациях.

Всесоюзный институт сельскохозяйственной микробиологии, г. Ленинград.

☆

ВЫЖИВАЕМОСТЬ ДЕРЕВЬЕВ В ЛЕСУ

Проф. Г. Р. ЭЙТИНГЕН

☆

Разработка вопроса о внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях организмов весьма существенна для учения о лесе. Детальные исследования по этому вопросу должны осветить теорию развития лесных насаждений и тем определить совершенные приемы их выращивания, составляющего первое звено в великом сталинском плане преобразования природы нашей родины.

Предыдущий очерк по этому вопросу, опубликованный в № 1 журнала «Агробиология» за 1949 г., был посвящен выживаемости деревьев в естественном сосновом столетнем насаждении, по данным графических планов распределения деревьев. При этом выяснена та направленность в явлениях выживаемости деревьев, которая характеризует естественное чистое сосновое насаждение, возникшее без вмешательства человека, во втором периоде роста леса — от 43-летнего до 101-летнего возраста. Оказалось, что, благодаря естественному самоизреживанию насаждения, изменчивость толщины растущих деревьев в насаждении уменьшается с возрастом в полтора раза; средний диаметр отмирающих деревьев меньше, нежели живых; расстояния от наиболее толстомерных деревьев до ближайших окружающих их живых деревьев с возрастом увеличиваются. При этом наименьшие расстояния между смежными деревьями могут оставаться неизменными, наибольшие же увеличиваются. Вследствие этого самоизреживание в естественно возникшем насаждении приводит к групповому расположению деревьев.

В настоящем очерке мы проследим явления выживаемости деревьев в 83-летнем искусственно созданном сосновом насаждении.

Посадка сосны произведена осенью 1870 г. на суглинистой почве в 4-м квартале Лесной опытной дачи Петровской земледельческой и лесной академии (ныне Московская ордена Ленина сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева) 5—6-летками, под цилиндрическую лопату, при размещении сам-третей на расстоянии 1,22 м между посадными местами, т. е. 7689 шт. на гектар.

В 20-летнем возрасте сосняка (в 1886 г.) наибольший диаметр сосны в этой посадке составил 11,7 см, наименьший 4,6, а в среднем — 8,6 см. В 25-летнем возрасте сосняка (в 1891 г.) на пробной площади удалено 23 отмиравших сосны (365 шт. на гектар) средним диаметром 9,6 см; в 28-летнем возрасте удалено 11 таких же сосен средним диаметром 6,6 см; в 30-летнем возрасте — 3 сосны средним диаметром 9,3 см; в 36-летнем возрасте — 20 сосен средним диаметром 6,5 см. После этого на пробной площади вырубались лишь сухостойные сосны, отмершие в силу самоизреживания насаждения. В насаждении имеется редкий естественный подрост из дуба, составлявший в 1949 г. 127 шт. на гектар,

диаметр дуба — до 18 см. Кроме того, в подрост входят клен остролистный, береза, вяз и другие породы и подлесок (бузина красная, жимолость, рябина и т. д.).

В 45-летнем возрасте посадки произведен обмер в натуре на корню прироста 70 сосен в высоту, по мутовкам. При этом средняя длина вершинного побега сосны была равна 65 см. Кульминация роста в высоту у энергично растущих сосен наступила в 16-летнем возрасте (в 1879 г.). Как показал обмер (высотомером) всех сосен на корню (осенью 1948 г.), средняя высота сосны составила 23 м. Средний диаметр сосны (на высоте 130 см от земли) — 22,7 см, наибольший — 33, наименьший — 15 см; средняя длина кроны — 5,9 м, наибольшая — 11,3, наименьшая — 2,4; средняя ширина кроны — 2,9 м, наибольшая — 8,0, наименьшая — 0,9 м.

В целях изучения роста сосны в этом насаждении профессором М. К. Турским выделена в 1893 г., в 28-летнем возрасте посадки, постоянная пробная площадь размером 630 м² (модуль для перевода на один гектар — 15,87). Все деревья были перенумерованы, обмерены по диаметру (на высоте 130 см от земли) с точностью до 1 мм по двум взаимно перпендикулярным диаметрам, и составлен графический план распределения деревьев в насаждении. На плане все сосны, растущие на пробной площади, показаны нумерованными кружками в масштабе: для расстояний между деревьями 1 м в натуре — 1 см на плане, а для диаметров деревьев 2 см в натуре — 1 мм на плане. В последующем с пробной площади удалялись лишь сухостойные деревья. При вырубке их обмеряют в натуре и отмечают на плане. Такая методика позволяет на протяжении всей жизни насаждения следить за ростом и положением каждого дерева по отношению к другим.

Периодический перечет деревьев в натуре, вырубка и обмер сухостоя и составление графических планов расположения деревьев на пробной площади производились на протяжении 55 лет (с 1893 по 1948 г.) 14 раз, в возрасте: 28, 31, 34, 38, 43, 46, 50, 54, 58, 60, 67, 73, 75 и 83 лет. На рисунке 1 представлены насаждения в 20-летнем возрасте, на рисунке 2 — в 81-летнем.

На рисунках 3—6 представлены графические планы расположения деревьев на пробной площади, составленные когда сосняку было 28,46, 58 и 83 года. На этих планах черными кружками показано местонахождение каждой сосны (в южном ряду сохранилось больше деревьев, так как этот ряд примыкает к внутриквартальной просеке); под каждым кружком проставлен постоянный номер сосны, а диаметр кружков показывает, соответственно масштабу, диаметр деревьев. Анализ накопленных материалов позволяет охарактеризовать различия в выживаемости отдельных деревьев за 55 лет роста насаждения.

В лесу рельефно проявляется возрастная эволюция, изучение которой облегчается неизменным положением каждого дерева.

Данные об изменчивости диаметра и о выживаемости сосны за 55-летний период роста (с 28 до 83 лет) представлены по ступеням толщины в таблицах 1 и 2.

За 55 лет средний диаметр живых сосен увеличился с 8,8 до 22,7 см, т. е. в 2,6 раза. Коэфициент изменчивости диаметра составляет в возрасте жердняка 21%. К спелому возрасту насаждения этот коэфициент почти не уменьшается. Устойчивость коэфициента изменчивости диаметра с возрастом насаждения говорит о том, что отмирание наблюдается у деревьев, относящихся к различным ступеням толщины, но преимущественно тоньше среднего диаметра.

Рис. 1. Сосновое насаждение в возрасте 20 лет (снимок 1886 г.)

Характерные изменения претерпевают крайние диаметры: в 28-летнем возрасте наибольший диаметр сосны превышает наименьший диаметр в 5 раз; с возрастом же насаждения это превышение постепенно

Таблица 1

Изменчивость диаметра сосны с возрастом, за 55-летний период.

Пробная площадь „Э" квартала № 4 лесной опытной дачи Сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева

Сосняк в возрасте (лет)	Средний арифметический диаметр (в см)	Основное отклонение (в см)	Коэфициент изменчивости, процентный	Диаметр сосны		Отношение наибольшего к наименьшему
				наибольший (в см)	наименьший (в см)	
28	8,8±0,1	±1,9±0,0	21,0±0,5	20	4	5,0
31	10,1±0,1	±1,7±0,0	17,0±0,4	22	4	5,5
34	11,0±0,1	±2,3±0,1	20,9±0,6	23	5	4,6
38	11,9±0,1	±2,7±0,1	22,5±0,7	25	6	4,1
43	13,7±0,1	±2,5±0,1	18,4±0,6	28	8	3,5
46	15,1±0,1	±2,9±0,1	19,2±0,7	30	9	3,3
50	16,1±0,2	±2,9±0,1	17,9±0,7	30	9	3,3
54	17,1±0,2	±3,0±0,1	17,3±0,8	31	11	2,8
58	18,0±0,2	±3,0±0,1	16,5±0,8	32	11	2,9
60	18,3±0,2	±3,0±0,1	16,5±0,8	33	11	3,0
67	19,5±0,2	±3,1±0,2	15,9±0,8	35	12	2,9
73	20,9±0,3	±3,3±0,2	15,9±0,9	35	13	2,7
75	21,4±0,3	±3,3±0,2	15,6±0,9	35	12	2,9
83	22,7±0,3	±4,0±0,2	17,6±0,9	33	15	2,2

падает до 2,1 раза. За рассматриваемый период наибольший диаметр сосны в насаждении увеличился в 1,7 раза, по отношению же к наименьшему — в 3,8 раза. Таким образом, тонкомерные деревья проявляют с возрастом большую изменчивость толщины, нежели толстомерные.

Обратимся к исходным данным о выживаемости деревьев и изменении их диаметров в изучаемой посадке сосны. За 55 лет густота древостоя уменьшилась с 5905 сосен на одном гектаре до 936, т. е. в 6,3 раза. В возрасте 28 лет преобладали деревья, толщина стволов которых составляла 9 см (таких деревьев было 21%). Через 55 лет преобладали деревья с диаметром стволов 25 см (таких деревьев было 13,5%), т. е. диаметр стволов преобладающей группы деревьев увеличился в 2,8 раза.

Что касается отмерших сосен, то наибольшее засыхание деревьев происходило в период усиленного текущего прироста по объему, в 34—50-летнем возрасте сосняка. В этот период на одном гектаре отмирало за год в среднем 183 дерева; всего за 16 лет отмерло 2918 сосен, половина всех засохших за 55 лет деревьев.

С возрастом насаждения выживаемость деревьев увеличивается. В различные годы это увеличение различно, вследствие отмирания

Рис. 2. То же сосновое насаждение, в возрасте 81 года (снимок 1947 г.)

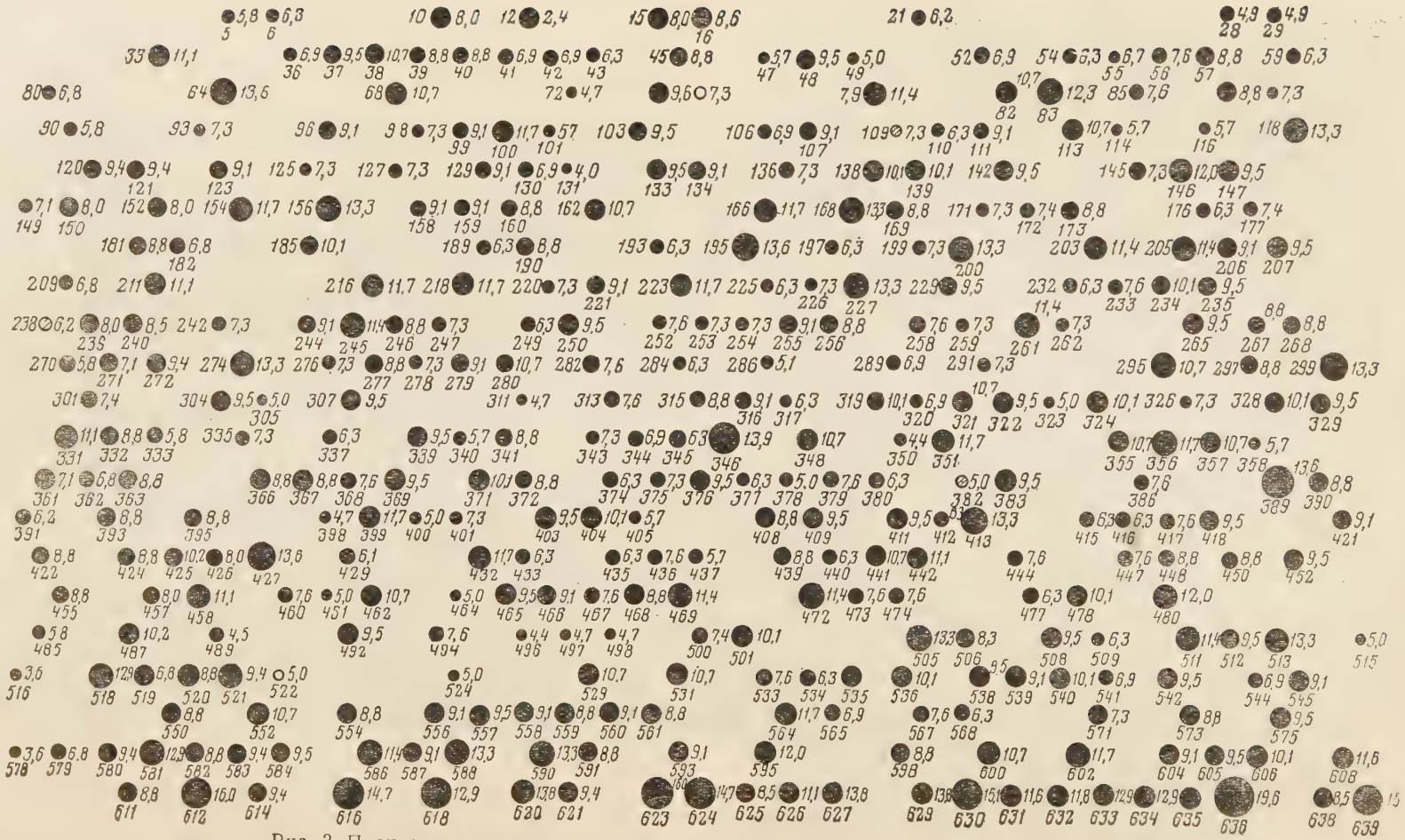


Рис. 3. План расположения деревьев в сосняке в 28-летнем возрасте (1893 г.).

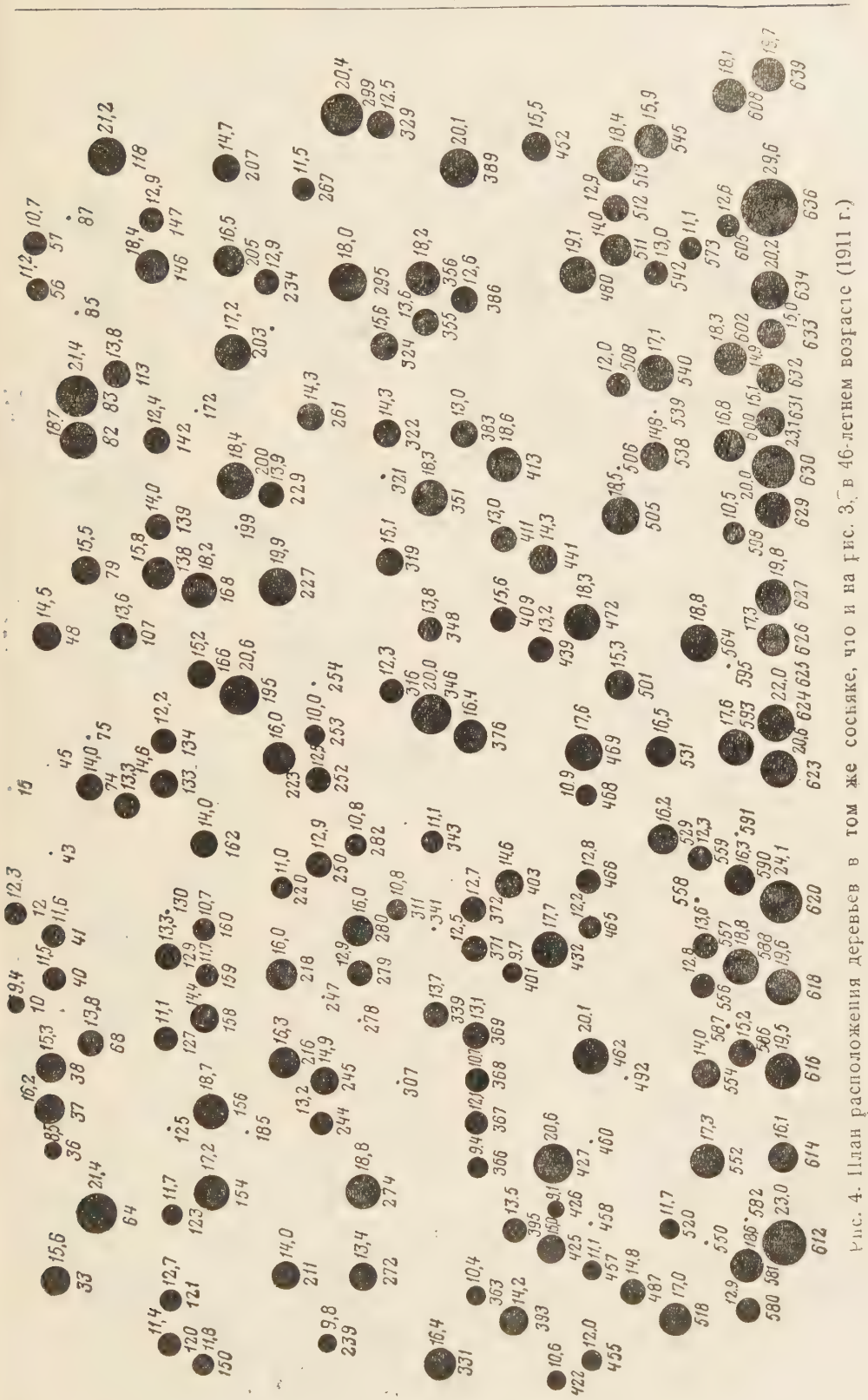


Рис. 4. План расположения деревьев в том же сосняке, что и на рис. 3, в 46-летнем возрасте (1911 г.)

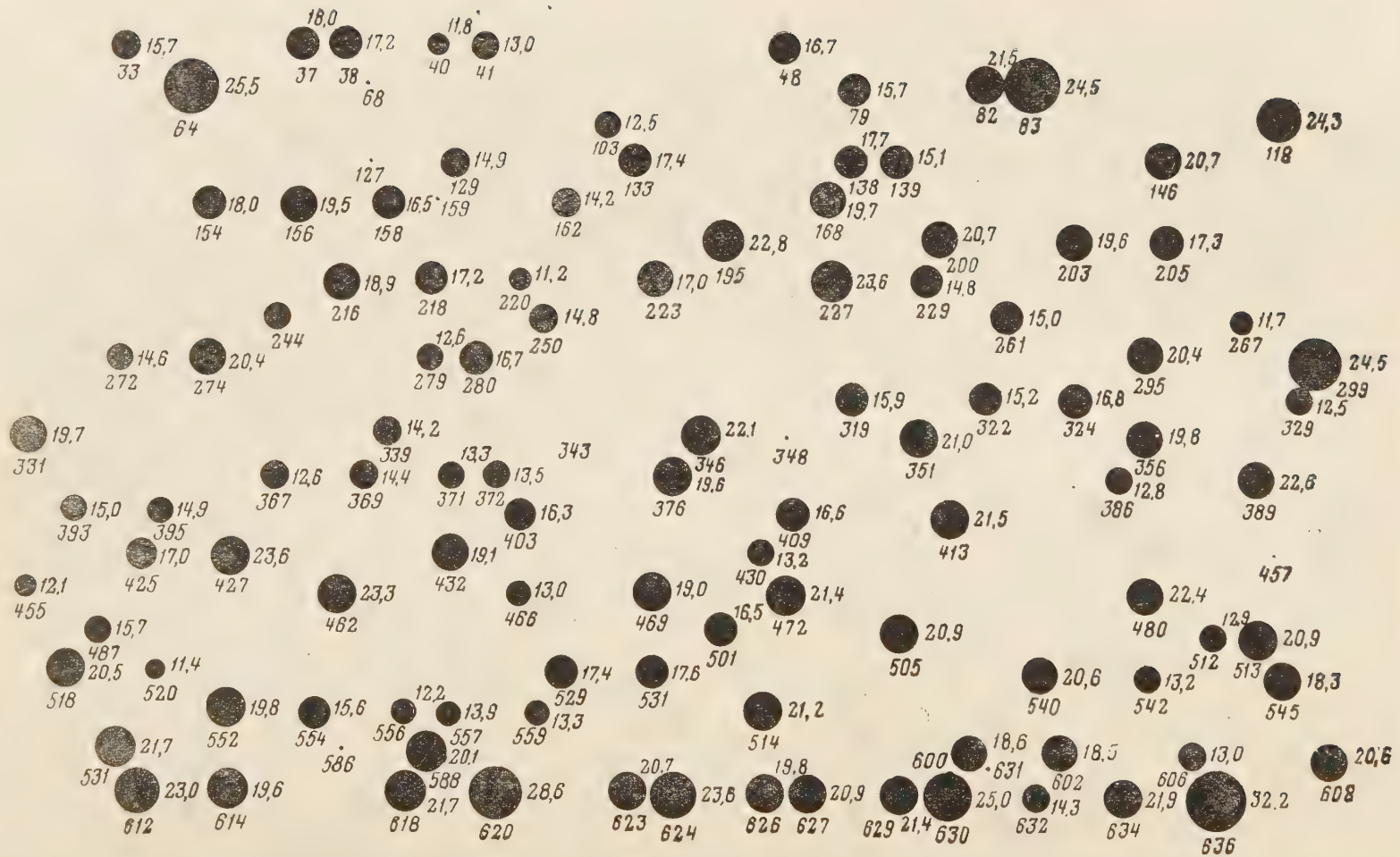


Рис. 5. План расположения деревьев в том же сосняке, что и на рис. 3 и 4, в 58-летнем возрасте (1923 г).

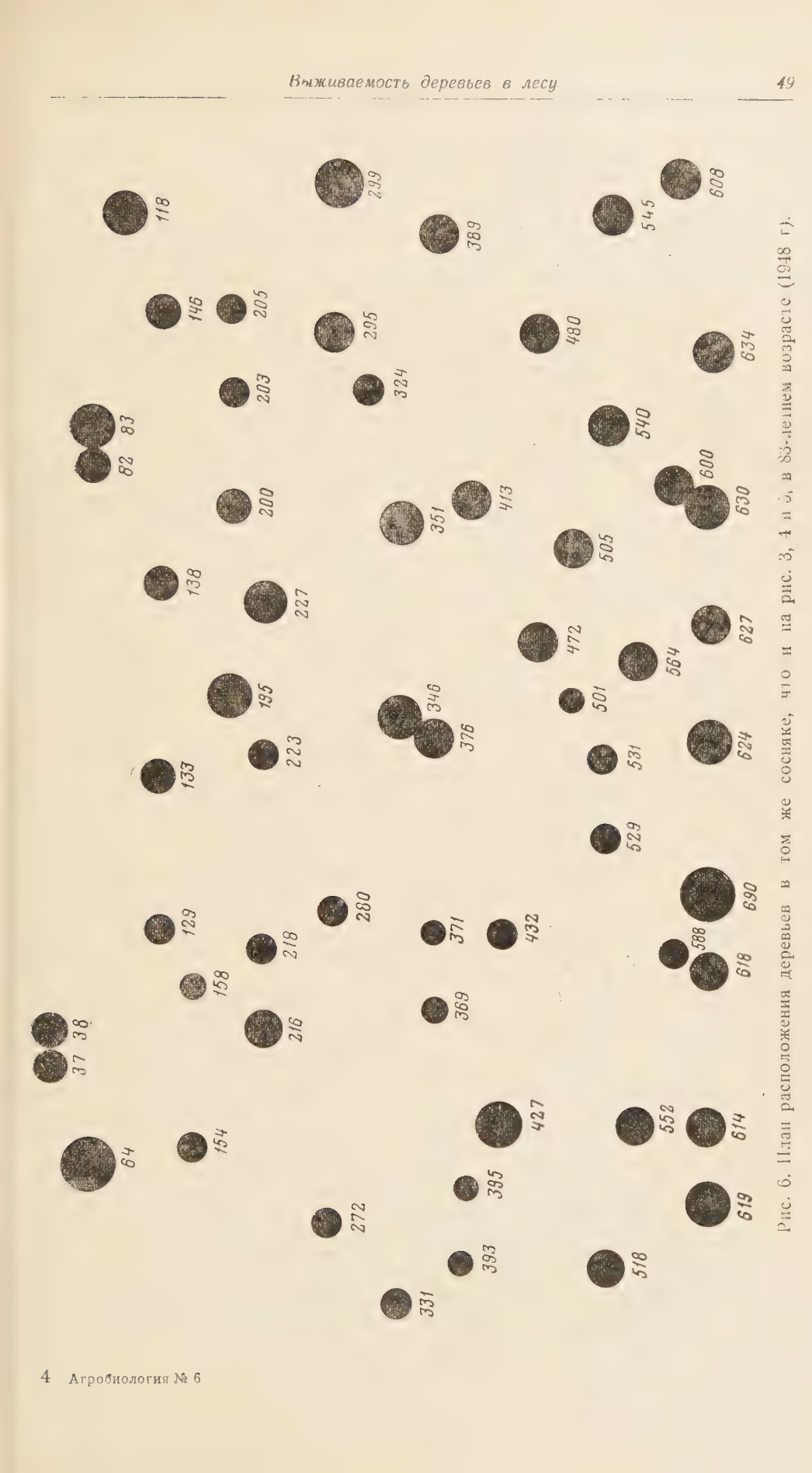


Рис. 6. План расположения деревьев в том же сосняке, что и на рис. 3, 4 и 5, в 85-летнем возрасте (1948 г).

Таблица 2

Выживаемость деревьев в сосновой посадке за 55 лет

Диаметр сосны (в см)	28 лет (1893 г.)			43—46 лет (1908—1911 г.)						54—58 лет (1919—1923 гг.)						67—73 года (1932—1938 гг.)						78—83 года (1943—1948 гг.)					
	штук			штук						штук						штук						штук					
	живые			живые			сухие			живые			сухие			живые			сухие			живые			сухие		
	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%	на пробной площади	на га	%
4	6	95	1,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	24	379	6,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6	41	651	11,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
7	54	858	14,5	—	—	—	—	—	10,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
8	34	540	9,1	—	—	—	4	63	23,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
9	79	1256	21,2	4	63	2,4	9	143	25,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
10	53	841	14,2	4	63	2,4	10	159	20,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
11	31	492	8,4	15	238	8,9	8	127	7,7	1	16	0,9	3	47	30,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
12	18	285	4,9	22	349	3,0	3	48	10,3	5	80	4,6	1	16	10,0	—	—	—	2	32	10,0	—	—	—	—	—	—
13	14	222	3,8	18	285	10,6	4	63	2,6	12	190	11,0	—	—	—	1	16	1,3	5	78	25,0	—	—	—	1	16	7,1
14	11	176	3,0	21	333	12,4	1	16	—	7	111	6,4	—	—	—	5	79	6,5	4	63	20,0	—	—	—	2	32	14,3
15	4	63	1,1	17	270	10,0	—	—	—	10	159	9,0	2	32	20,0	5	79	6,5	2	32	10,0	1	16	1,7	1	16	7,1
16	2	31	0,5	16	254	19,6	—	—	—	6	95	5,5	2	32	20,0	4	63	5,2	1	16	5,0	3	48	5,0	3	47	21,5
17	—	—	—	8	128	4,7	—	—	—	13	206	11,7	1	16	10,0	5	79	6,5	1	16	5,0	1	16	1,7	1	16	7,1
18	—	—	—	13	206	7,7	—	—	—	5	80	4,6	—	—	—	5	79	6,5	—	—	—	5	79	8,5	—	—	—
19	—	—	—	9	143	5,3	—	—	—	5	80	4,6	—	—	—	5	79	6,5	1	16	5,0	5	79	8,5	—	—	—
20	1	16	0,3	11	175	6,5	—	—	—	12	190	11,0	1	16	10,0	3	48	3,2	2	32	10,0	4	64	6,8	—	—	—
21	—	—	—	6	95	3,5	—	—	—	13	206	11,8	—	—	—	11	175	14,3	1	16	5,0	3	47	5,1	1	16	7,1
22	—	—	—	1	16	0,6	—	—	—	7	111	6,4	—	—	—	4	63	5,1	—	—	—	5	79	8,4	—	—	—
23	—	—	—	2	32	1,2	—	—	—	4	63	3,6	—	—	—	10	159	13,0	—	—	—	5	79	8,4	4	64	28,7
24	—	—	—	1	16	0,6	—	—	—	4	63	3,6	—	—	—	6	95	7,8	—	—	—	6	95	10,1	—	—	—
25	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	48	2,6	—	—	—	—	—	—	1	16	5,0	8	126	13,5	—	—	—
26	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	0,9	—	—	—	7	111	9,1	—	—	—	2	32	3,4	—	—	—
27	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	32	2,6	—	—	—	4	64	6,8	—	—	—
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	64	6,8	—	—	—
29	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	0,9	—	—	—	1	16	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
30	—	—	—	1	16	0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	1,7	—	—	—
31	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	1,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
32	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	0,9	—	—	—	1	16	1,3	—	—	—	1	16	1,7	—	—	—
33	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	1,7	—	—	—
34	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	1,3	—	—	—	—	—	—	1	16	7,1
Итого . .	372	5905	100	169	2683	100	39	619	100	110	1746	100	10	159	100	77	1222	100	20	317	100	59	936	100	14	223	100

Таблица 3

Увеличение диаметра толстомерных сосен (в см) *

№ дерева на плане	1893 г. 28 лет	1911 г. 46 лет	1923 г. 58 лет	1938 г. 73 года	1948 г. 83 года
64	13,6	21,4	25,5	30,5	32,9
82	10,7	18,7	21,5	23,1	24,4
83	12,3	21,4	24,5	26,4	27,6
118	15,3	21,2	23,0	27,1	28,2
133	9,5	14,6	17,4	21,0	22,6
195	13,6	20,6	22,8	26,4	28,2
200	13,3	18,4	20,7	22,8	23,8
203	11,4	17,2	19,6	21,4	20,9
216	11,7	16,3	18,9	20,7	22,3
227	13,3	19,9	23,6	26,0	27,9
274	13,3	18,8	20,4	22,5	—
280	10,7	15,0	16,7	18,6	19,5
299	13,3	20,4	24,5	28,7	30,5
331	11,1	16,4	19,7	21,0	24,7
351	11,7	18,3	21,0	24,0	25,5
376	9,5	16,4	19,6	21,3	22.3
389	13,6	20,1	22,6	23,0	23,2
427	13,6	20,6	23,6	26,2	27,1
472	11,4	18,3	21,4	23,6	24,5
480	12,0	19,1	22.4	25,7	27,1
505	13,3	18,5	20,9	22,7	23,2
513	13,3	18,4	20,9	22,7	—
518	12,9	17,0	20,5	21,2	23,9
540	10,1	17,1	20,6	24,0	25,3
545	9,1	15,9	18,3	20,0	20,0
552	10,7	17,3	19,8	22,0	22,5
564	11,7	18,8	21,2	23,2	23,9
608	11,6	18,1	20,6	24,0	25,2
612	16,0	23,0	23,0	23,5	25,0
614	9,4	16,1	19,6	22,7	24,0
618	12,9	19,6	21,7	23,3	24,5
620	13,8	24,1	28,6	31,6	32,3
624	14,7	22,0	23,6	26,0	26,7
630	15,1	23,1	25,0	27,2	27,3
634	19,9	20,2	21,9	24,0	25,5
636	19,6	29,6	32,2	35,0	—
Средний диаметр (см)	12,8	19,2	21,9	24,3	25,2
Увеличение среднего диаметра (в % от диаметра в 28 лет)	—	50,0	71,1	89,8	96,9

* Толстомерными считаются сосны, диаметр которых в 75-летнем возрасте был больше среднего диаметра насаждения.

части близ расположенных деревьев и изменяющихся в связи с этим условий среды вокруг остающихся деревьев.

Выживаемость деревьев в зависимости от положения их в отдельных группах непосредственно взаимодействующих сосен наглядно показана на графических планах. По данным обмера насаждения в 75-летнем возрасте, когда оно было уже вполне сформировавшимся, определялись деревья, диаметр которых превышал средний диаметр насаждения. Такие сосны составляли половину всех деревьев в насаждении (на одном гектаре 597 сосен, на пробной площади 36 сосен). По этим графическим

планам, в группах деревьев, непосредственно взаимодействующих с толстомерными, отмечались ближайшие к ним деревья с меньшими диаметрами. Число таких сосен в группе составляло от 3 до 12.

Для характеристики толстомерных деревьев приведем подеревные данные об их диаметре (табл. 3).

За 55 лет диаметр толстомерных деревьев увеличился в среднем с 12,8 до 25,2 см, т. е. увеличивался на 0,23 см в год, увеличение же диаметра отдельных толстомерных деревьев колебалось за исследованный период в пределах от 56 до 112%. С возрастом насаждения колебания диаметра толстомерных сосен несколько уменьшаются: в 28-летнем возрасте сосняка наибольший диаметр превышает наименьший в 2,2 раза, а в 83-летнем возрасте — в 1,7 раза.

Для каждой группы непосредственно взаимодействующих сосен определено по всем графическим планам среднее расстояние от толстомерной сосны до ближайших к ней в группе сосен. Это расстояние определялось за ряд лет, начиная от молодого возраста деревьев. Толстомерные сосны неизменно были исходными при определении расстояний между деревьями. Определение расстояний шло с северо-западного угла насаждения на восток. В том же порядке нумеровались деревья и на плане по посадным местам.

В первичной ведомости отмечались номер и диаметр толстомерного дерева, а под ними — номера и диаметры окружающих его живых деревьев и расстояния до толстомерного дерева. Далее вычислялся средний диаметр их и среднее расстояние до толстомерной сосны. Вследствие естественного самоизреживания насаждения число деревьев, окружающих каждую толстомерную сосну, с возрастом насаждения уменьшается; расстояние же от толстомерного дерева в группе до окружающих его тонкомерных деревьев вследствие этого увеличивается.

При промерах на графических планах расстояний от толстомерных деревьев до ближайших к ним деревьев (всего сделано 2744 промера) установлены следующие характерные изменения расстояний между деревьями в одной и той же группе, происшедшие за период между очередными обмерами:

убыли сосен не было; расстояние между деревьями не изменилось;

произошла убыль одной сосны в группе; в этом случае в группу деревьев, взаимодействующих с толстомерным, включалось ближайшее к нему взаимодействующее дерево;

произошла убыль одной сосны в группе, но в группу деревьев, взаимодействующих с толстомерным, не может быть включено другое дерево за сравнительной отдаленностью ближайших деревьев;

произошла убыль нескольких сосен; вместо них в группу можно включить другие, более отдаленные в группе;

произошла убыль нескольких сосен, но включить вместо них другие деревья нельзя.

Некоторые деревья, взаимодействующие с двумя смежными группами, учитывались при обмере дважды; деревья же, удаленные от толстомерных настолько, что они не взаимодействуют с ними, при обмере расстояний не учитывались.

Полученные таким образом данные 14 перечетов сгруппированы по расстояниям между соснами в вариационные ряды (табл. 4) *. Обработка этих данных рисует изменчивость расстояний между соснами по мере увеличения возраста насаждения (табл. 5).

Среднее расстояние от самых толстомерных деревьев до ближайших

* За недостатком места данные приведены лишь для пяти возрастов

Таблица 4

Изменчивость расстояний от толстомерных живых сосен до ближайших к ним живых окружающих сосен

Возраст сосняка (лет)	28 лет		46 лет		58 лет		73 года		83 года	
расстояние (в м)	число случаев	%	число случаев	%	число случаев	%	число случаев	%	число случаев	%
1,0	83	35,2	32	15,5	16	8,3	10	5,8	—	
1,5	21	8,8	4	2,0	2	1,0	—	—	—	
2,0	70	29,7	38	18,4	27	14,0	18	10,4	1	1,2
2,5	45	19,1	39	18,9	38	19,7	22	12,6	15	17,5
3,0	13	5,5	41	19,9	26	13,5	17	9,8	32	37,3
3,5	3	1,3	26	12,6	28	14,5	33	19,0	21	24,2
4,0	1	0,4	6	2,9	14	7,3	14	8,0	14	16,3
4,5	—	—	12	5,8	15	7,8	20	11,5	3	3,5
5,0	—	—	3	1,6	11	5,7	14	8,0	—	-
5,5	—	—	4	1,9	10	5,2	11	6,3	—	-
6,0	—	—	1	0,5	3	1,6	5	2,8	—	-
6,5	—	—	—	—	1	0,5	3	1,7	—	
7,0	—	—	—	—	2	1,0	2	1,2	—	
7,5	—	—	—	—	—	—	3	1,7	—	
8,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
8,5	—	—	—	—	—	—	1	0,6	—	
9,0	—	—	—	—	—	—	1	0,6	—	
Итого	236	100	206	100	193	100	174	100	86	100

Таблица 5

Изменчивость расстояний в группах сосен от толстомерных до ближайших к ним (в м)

Возраст сосняка (лет)	Наименьшее	Наибольшее	Среднее	Основное отклонение	Коэфициент изменчивости (процентный)
28	1,0	4,0	1,8±0,0	0,8±0,0	43,5±1,6
31	1,0	4,5	1,7±0,0	0,4±0,0	25,4±0,8
34	1,0	4,5	1,9±0,0	0,9±0,0	47,6±1,8
38	1,0	5,0	2,0±0,0	1,0±0,0	50,0±1,7
43	1,0	5,5	2,3±0,0	1,0±0,0	42,8±1,6
46	1,0	6,0	2,6±0,0	1,0±0,0	36,2±1,5
50	1,0	7,5	2,5±0,0	1,0±0,0	37,5±1,4
54	1,0	7,5	3,1±0,0	1,0±0,0	31,4±1,2
58	1,0	7,0	3,2±0,0	1,0±0,0	30,1±1,1
60	1,0	7,0	3,2±0,0	1,0±0,0	31,3±1,2
67	1,0	7,5	3,5±0,1	1,2±0,0	35,4±1,4
73	1,0	9,0	3,7±0,1	1,2±0,0	31,1±1,2
75	1,0	9,0	3,7±0,1	1,2±0,0	30,9±1,2

к ним увеличивается за 55 лет роста сосновой посадки почти в два раза — от 1,8 до 3,7 м. Весьма существенно, что это расстояние для преобладающего числа деревьев в возрасте жердняка (26—40 лет) характеризуется значительным коэфициентом изменчивости, составляющим 44%. В возрасте спелости этот коэфициент падает до 31%. Следовательно, в силу различной выживаемости деревьев неравномерность расположения

их в группах с возрастом уменьшается. Характерно, что изменчивость расстояний в группах взаимодействующих деревьев уменьшается с возрастом и в естественном спелом сосняке.

Существенный интерес представляют крайние по величине расстояния между деревьями. Наименьшее расстояние от толстомерных деревьев до ближайших к ним в группе взаимодействующих сосен остается на протяжении всех 55 лет неизменным, так же как на протяжении 64 лет роста в естественном столетнем сосняке. Густое расположение деревьев в группе сохраняется в сомкнутом насаждении в течение более полустолетия. Между тем максимальное расстояние, составлявшее в возрасте жердняка 4 м, увеличилось за 55 лет до 9 м, т. е. больше чем вдвое, и превышает наименьшее расстояние от толстомерных деревьев до ближайших к ним в 9 раз. Это значит, что раньше других отмирают преимущественно те деревья, которые сравнительно далеко отстоят от толстомерных; выживаемость же тесно сомкнутых деревьев, расстояние между которыми равно расстоянию между посадными местами (1,22 м), может сохраняться с 28-летнего возраста до возраста спелости (75 лет и более).

Таким образом, сомкнутые деревья, растущие в соседстве друг с другом, могут жить в насаждении долго, а выживаемость деревьев, сравнительно далеко отстоящих друг от друга, меньшая, и эта закономерность наблюдается в насаждениях при одинаковых расстояниях между посадными местами. В самом деле, в северо-западной части 28-летнего сосняка образовалась прогалина, ограниченная 12 деревьями (номера 64, 36, 37, 38, 68, 96, 125, 154, 156, 185, 123, 93).

Из этих деревьев через 55 лет (к 83-летнему возрасту) не выжило 8 (номера 36, 68, 96, 125, 156, 185, 123, 93), в том числе толстомерные 68, 156, 185, 123, из них 3 дерева (номера 68, 156, 185) сравнительно далеко отстоят от смежных. В то же время 2 дерева (номера 37, 38) растут вблизи друг от друга на расстоянии, равном расстоянию между посадными местами. Рядом с этой прогалиной, по направлению на восток, к 28-летнему возрасту сосняка образовалась другая прогалина, ограниченная 12 деревьями (номера 39, 40, 41, 42, 43, 72, 101, 100, 99, 98, 68, 39). К 83-летнему возрасту насаждения все эти деревья, в том числе 4 толстомерных (номера 101, 100, 99, 68), росшие по краю прогалины, засохли. Вследствие этого прогалина сильно расширилась.

В той же северо-западной части, южнее первой прогалины, образовалась к 28-летнему возрасту сосняка прогалина, ограниченная 10 деревьями (номера 154, 156, 185, 216, 244, 274, 242, 240, 211, 182). Из этих деревьев к 28-летнему возрасту выжило лишь 2 (номера 154, 216), остальные, в том числе 4 крупномерные (номера 156, 244, 274, 211), росшие по краю прогалины, засохли, и прогалина сильно расширилась.

В западной части была небольшая прогалина, ограниченная 7 деревьями (номера 356, 357, 358, 389, 418, 417, 416). Из них к 83-летнему возрасту выжило лишь одно дерево (номер 389); остальные, в том числе 3 крупномерные (номера 356, 357, 418), росшие по краю прогалины, засохли.

Вместе с тем выживаемость деревьев, более отдаленных от соседних, меньше, чем деревьев, растущих близко друг к другу; таковы, например, 83-летние деревья номера 37, 38 в северо-западном углу насаждения; деревья номера 82, 83 — в северо-восточном углу; деревья номера 346 и 376 — в центральной части; деревья номера 588, 618, 600 и 630 — в южной части и т. д.

При детальном долголетнем изучении судьбы отдельных деревьев в насаждении нарушается обычное представление, согласно которому

выживаемость их уменьшается вследствие тесноты. В этих условиях самоизреживание сохраняло бы равномерное распределение деревьев в искусственном насаждении и приводило бы к равномерному распределению их в естественном лесу. Однако уже в возрасте жердняка в нашей равномерной посадке сосны образовались, вследствие самоизреживания, меньшие или большие прогалины, причем сомкнутость деревьев, находящихся в близком соседстве друг с другом, сохранилась.

Взаимоотношения между деревьями в сосновом насаждении можно рассматривать с другой стороны, анализируя положение деревьев, обладающих наименьшей, а не наибольшей выживаемостью, т. е. рассматривая положение засохших деревьев относительно смежных выживших деревьев.

С этой целью по графическим планам расположения деревьев определялись расстояния от каждого засохшего дерева до ближайших живых деревьев. Собранные данные характеризуют диаметр каждого засохшего дерева, число окружающих его живых сосен и средний диаметр их, среднее, наибольшее и наименьшее расстояния от засохшего дерева до окружающих его живых деревьев. Сводные данные приведены в таблице 6.

Таблица 6

Расстояния от засохших сосен до ближайших к ним живых сосен (за 55-летний период)

Возраст сосняка (лет)	Засохшие сосны			Количество живых сосен, окружающих засохшую			Расстояние от засохшей сосны до ближайших живых сосен (в м)		
	на пробной площади (штук)	Диаметр (в см)		штук		средний диаметр (в см)	среднее	наибольшее	наименьшее
		средний	от — до	среднее	от — до				
28—31	24	6,4	4,0— 9,5	7,5	2—12	9,8	2,0	3,0	1,1
31—34	27	6,2	3,8— 9,5	7,5	3—11	10,7	1,9	2,9	1,1
34—38	44	7,7	5,0—13,0	7,6	4—12	11,3	2,0	3,2	1,1
38—43	69	8,7	5,9— 8,7	6,8	3—12	13,8	2,3	3,4	1,2
43—46	39	10,3	7,5—14,2	7,4	3—10	15,3	2,6	4,1	1,2
46—50	32	12,5	8,5—19,7	6,5	2—10	16,1	2,9	4,6	1,3
50—54	17	12,3	9,4—18,2	6,5	3—9	17,3	3,0	4,4	1,4
54—58	10	13,1	11,0—15,5	7,1	3—10	17,7	2,9	4,4	1,6
60—67	13	14,8	11,2—21,7	6,7	2—11	20,4	3,2	5,1	1,6
67—73	20	15,5	11,7—25,3	6,8	5—9	20,5	3,8	6,0	1,6
73—75	4	14,4	13,6—15,2	9,3	8—11	20,4	5,2	8,2	2,4
75—83	14	19,1	—	3,9	3—4	20,5	3,1	6,3	1,2

Как видно из этих итогов, число живых сосен, окружающих каждую отмершую сосну, не превышает 12 и мало меняется с возрастом насаждения. Это явление типично для насаждения, созданного путем рядовой посадки, при которой положение каждого дерева определено расстоянием между посадными местами. В отличие от этого, в естественном насаждении, возникшем путем самосева, наименьшее и наибольшее число живых сосен, окружающих каждую засохшую сосну, уменьшается на протяжении полустолетия почти вдвое, что обусловливается первоначальным неравномерным распределением деревьев в естественных насаждениях.

Такая же закономерность наблюдается и в отношении среднего числа живых деревьев, окружающих засохшие сосны. В рядовой посадке

насчитывается 7—9 таких живых деревьев (в среднем для всех групп в одном и том же возрасте и в среднем для всех изученных возрастов). В естественно же возникшем насаждении, где группировка деревьев не определяется первоначально установленным расстоянием между ними в рядах и междурядьях, среднее число живых деревьев, окружающих засохшую сосну, уменьшается за полстолетие вдвое. Следовательно, процесс группировки деревьев, обладающих различной выживаемостью, происходит в рядовых посадках менее интенсивно, чем в естественном лесу.

Заслуживает внимания вопрос о расстоянии от засохших деревьев до ближайших к ним живых. С возрастом сосняка это среднее расстояние для всех групп деревьев увеличилось с 2 до 5 м, т. е. в два с половиною раза. По отдельным группам наибольшее расстояние от засохших деревьев до ближайших к ним живых сосен превышает наименьшее в 2,5—2,2 раза.

Наименьшие расстояния от засохших деревьев до ближайших живых деревьев от возраста молодняка до возраста спелости в насаждении весьма незначительны — в пределах расстояния между посадными местами. Но наибольшие расстояния с возрастом насаждения неизменно увеличиваются: от 3 м — в возрасте молодняка до 8,2 м — в возрасте спелости, т. е. в 2,7 раза. Из этого можно сделать вывод, что засыхание деревьев зачастую происходит в тех случаях, когда эти деревья сравнительно удалены от окружающих их живых деревьев, и усиливается с возрастом насаждения почти в три раза. При таком характере самоизреживания в изучавшемся сосновом насаждении за 55 лет отмерло на одном гектаре до 5 тысяч деревьев, причем средний диаметр засохших деревьев увеличился с 6,4 до 19,1 см, т. е. в 3 раза. Эти данные подтверждают приведенные нами положения, относящиеся к группам живых, непосредственно взаимодействующих деревьев.

Наши данные показывают ту направленность выживаемости деревьев, которая имеет место в искусственном сосновом насаждении от возраста жердняка до возраста спелости. Важнейшая черта этой направленности заключается в том, что в равномерной посадке сосны расстояния от толстомерных деревьев, достигших возраста спелости, до ближайших к ним окружающих деревьев увеличиваются с возрастом посадки. Однако на всем протяжении роста насаждения наименьшие расстояния между соседними живыми деревьями зачастую остаются неизменными, а наибольшие расстояния между соседними деревьями увеличиваются. Точно так же наименьшие расстояния от засохших деревьев до ближайших к ним живых деревьев составляли на протяжении 55 лет в искусственной посадке сосны, от возраста молодняка до возраста спелости, сравнительно постоянную, незначительную величину, близкую к первоначальному расстоянию между посадными местами в культуре. В то же время наибольшие расстояния от засохших деревьев до ближайших к ним живых деревьев увеличиваются. Отмирание деревьев в сомкнутых группах менее значительно, чем деревьев, растущих отдельно. Благодаря этому естественное самоизреживание посадки сосны приводит к групповому расположению деревьев.

Московская ордена Ленина сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева

☆

НОВЫЕ ДАННЫЕ О СРАСТАНИИ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ НЕКОТОРЫХ ЛЕСНЫХ ПОРОД*

Н. И. РУБЦОВ

☆

Производя раскопки корневых систем древесно-кустарниковых пород в снегозащитных полосах Казанской железной дороги, мы обнаружили случаи срастания как разных корней одного и того же дерева, так и корней различных деревьев, принадлежащих к одному и тому же виду.

Подобные явления уже неоднократно отмечались в литературе, но в большинстве случаев авторы (Ф. К. Арнольд, П. З. Виноградов, Н. С. Шингарева-Попова и др.) лишь констатировали факт, иногда делая попытку объяснить его биологическую сторону (Н. П. Кренке, А. П. Юновидов) и лесоводственное значение (И. И. Шишков). Это, видимо, связано отчасти с тем, что фактов, которыми располагали авторы, было недостаточно, а отчасти с тем, что обнаруженному явлению не придавали особого значения, считая его случайным.

Имеющиеся материалы позволяют утверждать, что срастание корневых систем — явление не редкое и может играть определенную биологическую роль, во всяком случае для сомкнутого насаждения.

В настоящей статье мы рассмотрим случаи срастания корней разных деревьев одного и того же вида. Такие случаи обнаружены у березы бородавчатой (Betula verrucosa Ehrh.) — 286 случаев, тополя бальзамического (Populus balsamifera L.)—112 случаев, клена американского (Acer Negundo L.) — 51 случай, клена остролистного (Acer platanoides L.) — 24, дуба черешчатого (Quercus robus L.) — 122, ели обыкновенной (Picea excelsa Link) — 19, лиственницы сибирской (Larix sibirica L.) — 49, сосны обыкновенной (Pinus silvestris L.) — 9, вяза (Ulmus effusa Willd) — 8 случаев. Срастание происходит при скрещивании корней под углом от 0 до 180°, т. е. кроме перекрещивающихся корней срастаются корни, растущие рядом как в одном направлении, так и навстречу друг другу (табл. 1).

Остановимся на причинах срастания. Н. П. Кренке первоначально высказал предположение, что срастание вызвано или давлением, связанным с ростом деревьев, или трением при раскачивании их, а затем пришел к выводу, что главнейшая причина этого — трение, вследствие которого обнажаются живые ткани, что и является предпосылкой срастания их. С выводом Н. П. Кренке согласился И. И. Шишков, наблюдавший срастание корней у ели обыкновенной. Одновременно он пытался увязать этот факт с развитием кроны, как ударной поверхности для ветра, а через это — и с возрастом деревьев, при котором возможно срастание. С такой точкой зрения согласиться нельзя. Допустим, что причиной срастания было трение, но при трении повреждалась бы кора, обнажались луб и древесина в точках соприкосновения выпуклых частей

* Работа проводилась под руководством проф. В. В. Огиевского.

Таблица 1

Наименование породы	Количество учтенных случаев срастания	Из них под углом			
		0—45°	45—90°	90—120°	120—180°
Береза	224	36	81	63	44
Тополь бальзамический	93	17	29	25	22
Клен американский	36	6	12	8	10
Дуб черешчатый	92	8	27	33	24
Ель обыкновенная	14	2	3	4	5
Лиственница сибирская	31	6	10	8	7
Сосна обыкновенная	8	3	—	2	3
Клен остролистный	22	2	6	8	6
Вяз обыкновенный	8	3	3	2	—

корней, и срастание произошло бы в первую очередь именно в этих местах.

На рисунке 1 видно, что первыми пришедшие в соприкосновение выпуклые части корней, которые находятся в нижней части вмятины, покрыты наиболее толстой корой. Кора в этих местах сохраняется даже после срастания корней. Ясно, что срастание начинается не здесь, т. е. не с точки первого соприкосновения корней (рис. 2).

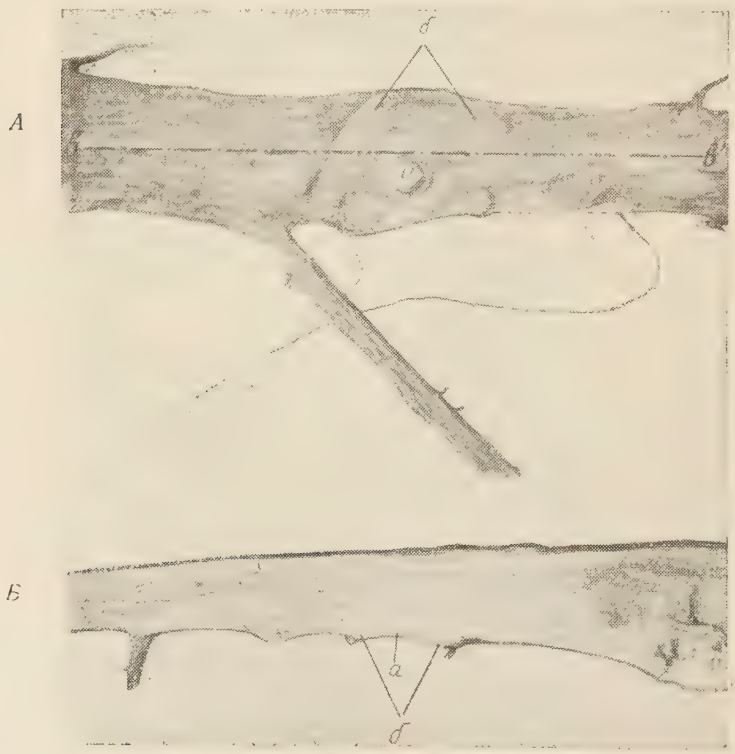


Рис. 1. Корень дуба. Общий вид (А) и продольный разрез (Б) места срастания корней. *а* — место первого соприкосновения срастающихся корней, покрытое толстой корой; *б* — наплывы каллюса по периферии вмятины, покрытые наиболее тонкой корой. В этих местах и происходит первичное срастание живых клеток; *в* — *в'* линия разреза.

Рис. 2. Корень березы. Поперечный разрез через место срастания трех корней. *а* — остатки коры в местах первого соприкосновения корней.

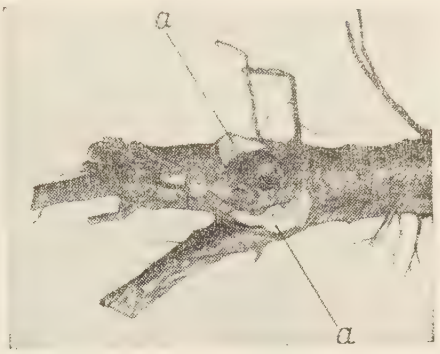


Рис. 3. Корень березы. *а* — живые клетки корня по периферии вмятины, где произошло первое срастание.

На основании специальных исследований можно утверждать, что срастание происходит по следующим причинам. Положение каждого корня, в силу его упругости, окружения землей и наличия корней следующих порядков, довольно прочно зафиксировано. Поэтому по мере утолщения соприкасающихся корней давление их друг на друга увеличивается, и у обоих корней образуется каллюс (в виде наплыва). В местах ускоренного деления клеток каллюс прикрыт наиболее тонкой покровной тканью, которую он разрывает, после чего обнажившиеся живые клетки его срастаются (подобно тому, как это происходит при зарастании ран).

Особенно быстро каллюс растет около шва между встречными наплывами обоих корней, вокруг места их соприкосновения. Здесь и происходят обнажение и первое срастание живых клеток, что ясно видно на рисунке 3. Сросшиеся клетки начинают отлагать ткани, общие для обоих корней (рис. 4 и 5).

Таким образом, срастание объясняется давлением растущих корней, пришедших в соприкосновение. Процесс срастания можно подразделить на две фазы. Первая фаза — сцепление или механическое срастание. Для нее характерно, что у обоих корней в местах их соприкосновения имеются мертвые ткани. Под давлением растущих корней друг на друга эти клетки вдавливаются в трещины и промежутки, и хотя клетки не срастаются, нужно довольно большое усилие, чтобы разъединить корни.

В этой фазе у обоих корней в месте их соприкосновения почти всегда имеется седлообразная вмятина (впадина), а по периферии ее — наплывы каллюса, которые, охватывая противоположный корень, усиливают сцепление.

Вторая фаза — срастание. Тут различаются два этапа: первичное срастание отдельных живых клеток или тканей и полное срастание, когда на одном и том же корне, ниже места срастания, обоими деревьями откладываются общие годичные слои.

Эти две фазы качественно различны: в первой фазе обмену веществ между корнями препятствует прослойка из мертвых клеток коры, во второй же — через сросшиеся живые клетки — происходит обмен веществ между деревьями, корни которых срослись. В том, что обмен веществ действительно происходит, нас убеждают факты.

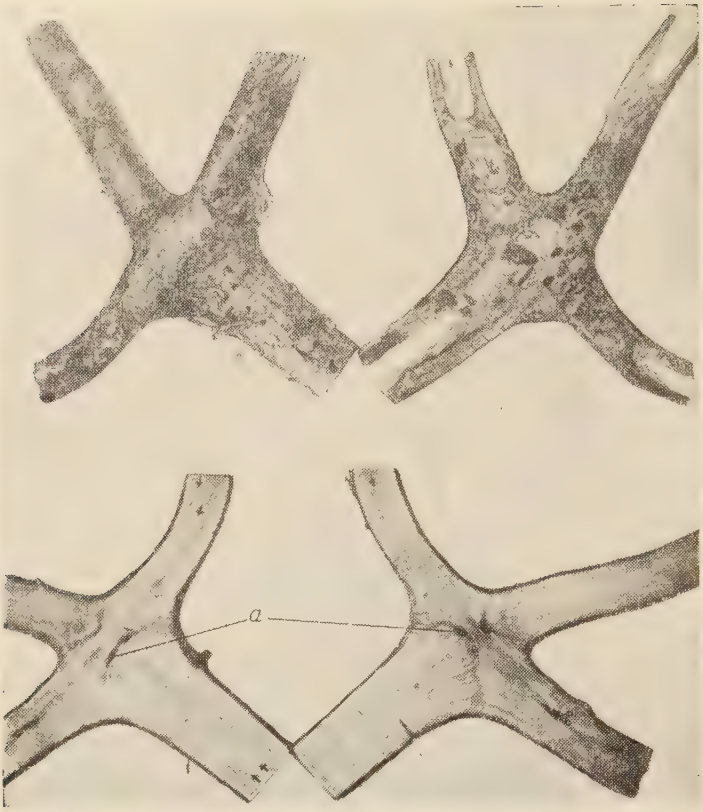


Рис. 4. Продольный разрез через место срастания корней тополя бальзамического. Вверху — вид снаружи, внизу — разрез (*a* — остатки коры).

Во-первых, микроскопический анализ показывает, что в месте срастания живых клеток между ними нет никаких изолирующих прослоек.

Во-вторых, на одном и том же корне, ниже места срастания образуются годичные слои, общие для сросшихся деревьев.

Рис. 5. Продольный разрез через место срастания корней дуба.

В-третьих, отдельные корни погибших деревьев, сросшихся с живыми деревьями (ниже и выше места срастания), зачастую сохраняют жизнедеятельность.

В-четвертых, установлен факт жизнедеятельности пней срубленных деревьев, сросшихся корнями с живыми деревьями (рис. 6).

Рис. 6. Разрез через место срастания растущего дерева березы бородавчатой с живым березовым пнем.

Если первые два положения указывают скорее лишь на возможность обмена веществ между деревьями через места срастания (и ниже этих мест), то жизнедеятельность отдельных корней погибших деревьев и пней срубленных деревьев — прямое тому доказательство. Мы обнаружили пни, остававшиеся живыми даже через 14 лет после того, как сами деревья (лиственница сибирская, береза, тополь бальзамический) были срублены. Вслед за тем как одно из сросшихся деревьев срублено, верхняя часть пня обычно отмирает (если пень высокий), а внизу у корневой шейки ежегодно откладывается прирост (годичные слои иногда удается различить только через лупу). Вполне понятно, что жизнь пня возможна лишь при обмене веществ между ним и живым деревом через сросшиеся корни. Это же подтверждается и фактами многолетней жизни окольцованных деревьев, сросшихся корнями с соседними деревьями.

Случаев срастания корней у деревьев разных видов мы не обнаружили, но нужно полагать, что у близких видов они возможны (Н. С. Шингарева-Попова отмечает, что ею наблюдалось срастание корней деревьев осокоря и ивы).

* * *

И. И. Шишков, говоря о срастании корней у ели обыкновенной, указывает, что в густом древостое срастается корнями не менее 30% всех деревьев. А. П. Юновидов, касаясь вопроса о жизнедеятельности пней сосны обыкновенной, сросшихся с корнями живых деревьев, пишет: «Растущие сосновые пни не единичны. При выборочных рубках они встречаются часто. В отдельных случаях на пробных площадях количество живых пней достигает 15—20%».

В Ленинградском питомнике Лесотехнической академии имени С. М. Кирова имеется 36-летняя опытная культура дуба, посаженного профессором В. Д. Огиевским на площади 0,2 га. Мы обследовали 85 площадок этой культуры (размер площадок от 1×1 м до 2×2 м); на каждой из них растет от 3 до 9 деревьев. Мы производили обследование чрезвычайно осторожно, чтобы не повредить корневые системы, и срастание корневых систем обнаружено на 64 площадках (рис. 7). При раскопке же на глубину около 15 см на двух площадках из тех, где случаев срастания первоначально не было установлено, мы обнаружили еще 7 случаев срастания во второй фазе и 13 случаев срастания в первой фазе.

Рис. 7. Срастание корней дуба.

При раскопке корневых систем 12 деревьев тополя бальзамического в снегозащитных полосах Казанской железной дороги (посадка двухрядная, размещение — 1 × 1 м, возраст 15 лет) срастание корней наблюдалось у всех деревьев (рис. 8), кроме двух. Здесь же при раскопке корневых систем березы бородавчатой (размещение и возраст те же, что и у тополя) срастания не обнаружено лишь у 4 деревьев из 17.

Следует оговориться, что в наших примерах деревья находились в условиях, весьма благоприятствующих срастанию корней. В питомнике контакту корней способствовали густая посадка и близость грунтовых вод, в силу которой значительная часть корневых систем расположена

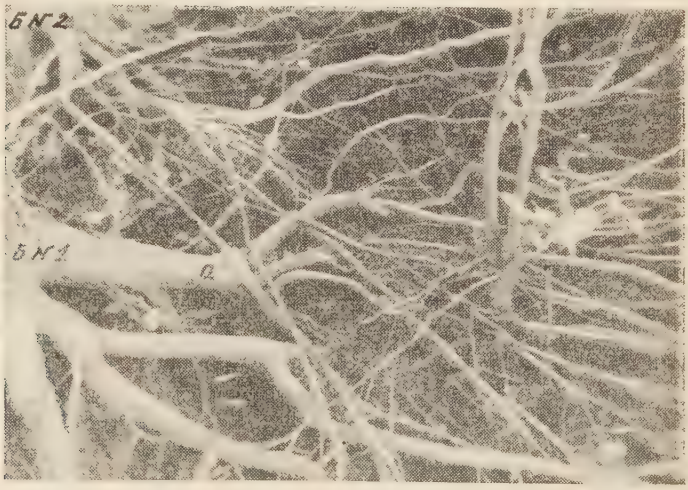


Рис. 8. Срастание корней березы бородавчатой. Вверху слева — корни березы № 2, внизу — березы № 1. В точке *а* ниже места срастания корень березы № 1 вдвое толще. Всего у этих двух деревьев срастание обнаружено в 28 местах (Экспонат хранится на кафедре лесных культур Лесотехнической академии имени С. М. Кирова).

в узком слое у поверхности земли. В снегозащитных полосах усиленному развитию поверхностных корней, а следовательно, и контакту их, способствовала пахотная подошва, образовавшаяся на глубине 15 см в результате ежегодной вспашки плугом. Однако это нисколько не опровергает того положения, что срастание корней и вообще бывает очень часто. По нашим наблюдениям, число случаев срастания увеличивается: с повышением густоты насаждения; на мелких и плотных почвах; при мелкой обработке почвы под лесные культуры (особенно не лесной); на почве с постоянно высоким уровнем почвенно-грунтовых вод.

О том, что срастание корней свойственно многим древесным породам, говорит тот факт, что оно наблюдалось нами у березы, тополя бальзамического, клена американского, клена остролистного, дуба черешчатого, вяза обыкновенного, лиственницы сибирской, сосны обыкновенной, дуба и ели, а другими исследователями — у тополя черного, ели, лиственницы, пихты, приморской сосны, железного дерева.

Склонность к срастанию у различных пород неодинакова. Это подтверждают хотя бы результаты раскопки корневых систем деревьев в снегозащитной полосе Казанской железной дороги (табл. 2). Раскопка была предпринята летом 1949 г. на одном из участков этой полосы в смежных рядах деревьев. Полоса заложена в 1936 г. на серой лесной, суглинистой почве. Корневые системы березы, тополя и клена американского мы раскапывали в сдвоенных рядах (размещение и в ряду и между рядами через 1 м), а корни дуба и вяза — в одиночных рядах (размещение в ряду также через 1 м).

Таблица 2

Наименование породы	Общее количество случаев срастания	%	Из них:						Количество деревьев
			1-я фаза	%	2-я фаза				
					1-й этап	%	2-й этап	%	
Береза бородавчатая	132	100	39	29,5	62	47,0	31	23,5	17
Тополь бальзамический	88	100	22	25,0	37	42,0	29	33,0	12
Клен американский	35	100	15	42,9	14	40,0	6	17,1	8
Дуб	18	100	12	66,7	4	22,2	2	11,1	12
Вяз обыкновенный	8	100	6	75,0	2	25,0	—	—	6

Относительно небольшой процент случаев «срастания» первой фазы у тополя и березы и наибольший процент у них же случаев срастания, относящихся ко второму этапу второй фазы, свидетельствует, что у этих пород срастание протекает особенно быстро. Общее количество случаев срастания у разных пород несравнимо, так как дуб, клен американский и вяз раскапывались в одиночных, а не в смежных рядах, следовательно, условия для соприкосновения корней в этом случае были менее благоприятными.

Еще показательнее таблица 3, в которой приведены данные о длительности первой фазы срастания, т. е. механического срастания у деревьев различных пород. Длительность ее определялась по количеству искривленных годичных слоев, образующих седлообразную вмятину в месте соприкосновения корней до момента срастания живых клеток.

Таблица 3

Наименование породы	Общее количество образцов, подвергнутых анализу		Количество образцов, у которых 1-й этап продолжается:									
			1—2 года		3—4 года		4—5 лет		5—6 лет		7—8 лет	
	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%	шт.	%
Береза бородавчатая	82	100	14	17,0	38	46,4	26	31,7	4	4,9	—	—
Тополь бальзамический	45	100	11	24,5	26	58,0	6	13,3	2	4,4	—	—
Клен американский	22	100	1	4,6	12	54,5	8	36,3	—	—	1	4,6
Дуб летний	48	100	—	—	5	10,4	16	33,3	19	39,6	8	16,7
Лиственница сибирская	14	100	—	—	2	14,3	7	50,0	4	28,6	1	7,1
Ель обыкновенная	11	100	—	—	2	18,2	7	63,6	1	9,1	1	9,1
Клен остролистный	10	100	—	—	2	20,0	4	40,0	1	10,0	3	30,0

На основании приведенных данных можно ориентировочно расположить древесные породы по склонности их к срастанию и по быстроте его в следующий ряд: тополь — береза — клен американский — лиственница и ель — клен остролистный — дуб.

Ряд начинается с пород, наиболее успешно размножающихся вегетативным путем. Мы не ввели в этот ряд сосну и вяз, ввиду слишком небольшого числа обнаруженных случаев срастания у них (не было подходящих объектов для исследования).

* * *

Первая фаза срастания — сцепление или «механическое срастание», не внося прямых качественных изменений в жизнь организмов, повышает ветроустойчивость деревьев, что уже отмечалось И. И. Шишковым для ели обыкновенной.

Срастание, перешедшее во вторую фазу, еще более повышает ветроустойчивость, но одним этим его роль далеко не исчерпывается. Как уже отмечалось, во второй фазе срастания происходит обмен веществ между сросшимися деревьями.

Обмен веществ между различными особями может иметь очень существенное значение для обновления растений и усиления их жизненности. Известно, что при прививке надземных частей растений между компонентами происходит благодаря обмену веществ вегетативная гибридизация. Подобно этому в природе естественным путем может происходить вегетативная гибридизация благодаря обмену веществ между растениями через сросшиеся корневые системы.

Явление срастания нужно считать положительным и с точки зрения увеличения общей массы корневой системы у каждого из сросшихся деревьев. Нередки случаи резкого утолщения одного из сросшихся корней ниже места срастания, на втором этапе второй фазы (рис. 8). Из разрезов видно, что на утолщенном корне обоими деревьями откладываются и более широкие годичные слои.

После вырубки одного из деревьев, сросшихся корнями, остающиеся деревья получают через корневую систему срубленного дерева дополнительное питание, причем часто сохраняет жизнеспособность и пень.

Утверждение некоторых исследователей о том, что пни, питающиеся за счет живых деревьев, ослабляют их рост оттоком пластических веществ, на наш взгляд, неправильно; поскольку живое дерево дополнительно использует уже готовую корневую систему, об уменьшении прироста надземной части его не может быть и речи.

Приводим сравнительные данные о приросте у лиственницы, сросшейся с пнем, и у рядом стоящих одновозрастных деревьев этой же породы за одинаковый промежуток времени (табл. 4).

Таблица 4

	Прирост по радиусу (в см)	
	за первые 8 лет	за последующие 8 лет
Дерево, сросшееся с живым пнем . . .	18	32
Растущие рядом деревья: № 1 . . .	39	41
№ 2 . . .	38	45
№ 3 . . .	29	24
№ 4 . . .	25	33
№ 5 . . .	12	8

Выводы

1. Срастание корней разных деревьев — явление нередкое, распространенное в сомкнутом насаждении или в тесных группах деревьев гораздо шире, чем это принято считать.

2. Срастание соприкасающихся корней вызывается их давлением друг на друга в процессе роста.

3. В процессе срастания нужно различать две фазы: 1) сцепление или механическое срастание и 2) собственно срастание. Для первой характерно, что, несмотря на наличие иногда очень прочного соединения, между живыми тканями корней всегда есть изолирующая прослойка из мертвых клеток коры. Вторая характеризуется соединением обнажившихся живых клеток обоих корней, которое обусловливает возникновение обмена веществ между сросшимися деревьями.

4. Количество случаев срастания увеличивается с повышением густоты насаждения, а также на мелких и плотных почвах, на почвах с постоянным высоким уровнем почвенно-грунтовых вод и при мелкой обработке почвы при искусственном лесоразведении, т. е. возможность срастания зависит в первую очередь от условий, благоприятствующих соприкосновению корней.

5. Срастание корней повышает ветроустойчивость деревьев (уменьшается обрыв корней при раскачивании ветром и ветровал).

6. При вырубке одного из сросшихся деревьев оставшиеся могут использовать его корневую систему.

7. При срастании корней во второй фазе может происходить естественная вегетативная гибридизация растений благодаря обмену веществ между сросшимися деревьями.

Кафедра лесных культур
Лесотехнической академии
им. С. М. Кирова, г. Ленинград

К ВОПРОСУ О ПРИРОДЕ САМОИЗРЕЖИВАНИЯ В ЛЕСНЫХ СООБЩЕСТВАХ

Проф. В. З. ГУЛИСАШВИЛИ

Действительный член Академии наук Грузинской ССР

☆

Учение об образовании и развитии лесных сообществ — о семенном возобновлении их, а также о взаимоотношениях между подростом и материнскими деревьями — сложилось под влиянием неправильных воззрений на внутривидовые взаимоотношения, как на резко выраженную борьбу организмов за существование. «Борьба почти неизменно будет наиболее ожесточенной между представителями одного и того же вида, так как они обитают в одной местности, нуждаются в одинаковой пище и подвергаются одинаковым опасностям», — писал Ч. Дарвин [1]. К этому взгляду его привело понимание вида только как суммы индивидов, без учета общевидовых связей. Правильным положением Т. Д. Лысенко о том, что в природе жизнь каждого индивидуума органически и полностью подчинена интересам своего вида, отвергается наличие какой-либо конкуренции и борьбы внутри вида. Ошибочные представления о внутривидовой борьбе и конкуренции имели глубокое влияние на развитие науки о растительных сообществах и, в частности, лесных сообществах, что нашло отражение в старых руководствах. Процесс самоизреживания лесных сообществ, состоящих из одного вида, в частности, отмирание всходов и подроста под материнским пологом, обычно рассматривался как одно из нагляднейших проявлений внутривидовой борьбы.

Так, Г. Ф. Морозов писал: «Угнетенность подроста есть как бы алгебраическая сумма всех влияний, которые он испытывает, живя под пологом самого сильного конкурента — материнского организма» [2].

С позиций мичуринского учения о виде ошибочность подобных взглядов совершенно очевидна.

Основные интересы вида состоят прежде всего в размножении. «В природе у любого растения и животного одна цель, созданная естественным отбором, — дать себе подобных» (Т. Д. Лысенко). Вопрос о взаимоотношениях подроста и материнских деревьев необходимо пересмотреть в свете новых представлений о виде.

Как появляется молодое поколение в лесных сообществах? При наличии в лесном сообществе нескольких видов взаимоотношения между молодым поколением и материнскими деревьями следует рассматривать с учетом взаимопомощи или же борьбы между видами. В зависимости от условий среды эта борьба оканчивается победой одного и гибелью другого вида (например, в сосново-еловых сообществах), что исследователю, стоящему на мичуринских позициях, вполне понятно. Взаимоотно-

---

[1] Ч. Дарвин. Происхождение видов. Соч., т. III, стр. 324.
[2] Г. Ф. Морозов. Учение о лесе. 1950, стр. 287.

шения же между молодым поколением и материнскими деревьями в лесных сообществах, состоящих из одного вида, на первый взгляд, наиболее трудно объяснимы. Всходы и подрост в таких лесных сообществах появляются в основном или в условиях равномерной сомкнутости полога материнских деревьев или же в условиях, которые создаются, когда в лесном сообществе образовались естественные окна в результате ветровала, отмирания старых деревьев и т. п.

Рассмотрим подробнее каждый из этих случаев.

Взаимоотношения между подростом и материнским пологом разной густоты (полноты) у главных древесных пород изучены довольно детально. Приведем данные, характеризующие появление и развитие молодого поколения главных лесообразующих пород в зависимости от густоты стояния материнских деревьев.

Густота насаждения и естественное возобновление древесных пород (количество всходов и подроста на 1 га)

Густота (полнота) древостоя	Сосна	Бук восточный	Ель восточная	Дуб	Граб	Сосна
	Бузулукский бор (по Новаку, из Г. Ф. Морозова)	По данным Закавказского института лесного хозяйства		По данным И. Д. Юркевича (Белоруссия)		
0,2	286	500	1010	—	—	71.000
0,3	440	1700	2325	—	—	92.000
0,4	2472	2500	3258	—	—	
0,5	12477	8000	9368	11.900	11.400	103.000
0,6	3205	4200	8455	18.900	8.300	
0,7	1250	3300	4598	13.900	9.700	79.000
0,8	1365	3500	2932	5.800	7.100	
0,9	583	—	—	—	—	70.000

Из таблицы видно, что у древесных пород, как светолюбивых (сосна), так и теневыносливых, наибольшее количество молодых экземпляров появляется под материнским пологом средней густоты (полнота 0,5—0,6). Такие же данные получены В. В. Гуман по сосне и ели, произрастающим в Ленинградской области; О. И. Гумелем и Я. Л. Абашидзе — по буку восточному и грабу; В. И. Мирзашвили — по пихте кавказской; Я. Л. Абашидзе — по ели восточной, пихте кавказской и буку восточному. По мере того как густота древостоя, достигшая 0,5—0,6, продолжает увеличиваться, количество выживающего подроста уменьшается.

Есть ли основание считать, что гибель всходов и подроста в насаждениях с густым стоянием материнских деревьев вызвана конкуренцией со стороны материнского полога? Безусловно, нет.

Взаимоотношения между материнскими деревьями и подростом и, в частности, отмирание последнего при большой густоте древостоя являются процессом, регулирующим густоту древостоя, необходимую для существования вида. Это — видовое приспособление, направленное на сохранение вида как целого.

При густом стоянии деревьев (полнота 1—0,7) лесное сообщество наиболее устойчиво против климатических факторов (ветер, крайне низкая и крайне высокая температура и др.), а также против самого опас-

ного конкурента лесной растительности — травяного покрова. Под пологом леса высокой полноты смертность всходов и подроста не угрожает существованию вида, так как сохраняются материнские деревья. Свет, влага, имеющиеся в почве питательные вещества служат лишь средством, при помощи которого регулируются процессы жизни вида. Смертность, отпад всходов и подроста под густым пологом нельзя рассматривать как следствие конкуренции, борьбы между всходами и подростом, с одной стороны, и материнскими деревьями того же вида, с другой. Здесь совершенно иное явление — отпад всходов и подроста, не имеющих значения для сохранения вида. Если бы для сохранения вида потребовалось развитие нового поколения в условиях недостатка света и питательных веществ, то у вида выработались бы соответствующие наследственные свойства в процессе его векового приспособления, и развитие молодых деревьев под густым материнским пологом было бы возможным.

Уже указывалось, что наибольшее количество всходов всех главных пород — сосны, дуба, ели, бука, пихты, граба и других — появляется под пологом материнских деревьев, характеризующимся средней густотой стояния (полнота от 0,4 до 0,6). Это станет понятным, если вспомнить, что при меньшей густоте стояния деревьев всходам таких пород, как ель, пихта, бук, дуб, грозит гибель от поздних и ранних заморозков, высокой летней температуры и т. д. Это и бывает при редком стоянии деревьев, (полнота ниже 0,4). Кроме того, для всходов как этих пород, так и пород, не страдающих от неблагоприятных температурных условий, при редком стоянии деревьев серьезную угрозу представляет конкуренция травяного покрова, который хорошо развивается именно в негустых насаждениях.

Оптимальная средняя густота, в зависимости от почвенных и климатических особенностей района, может колебаться от 0,5 в наших широтах до 0,6 в более суровых условиях (например, в верхнем поясе лесов). В лесных сообществах субтропического пояса и тропической зоны закономерности семенного размножения древесных пород и взаимоотношения подроста и материнских деревьев будут, очевидно, иными.

Не исключено, конечно, что некоторые древесные породы, не страдающие от заморозков (сосна, береза, граб и др.), способны возобновляться в насаждениях с редким стоянием деревьев (полнота ниже 0,5—0,4) и даже на совершенно открытых площадях. Но это возможно только на площадях, которые не успели покрыться травяным покровом, или же на бедных почвах, на которых травяной покров не развивается. Если на площади нет конкурирующего травяного покрова, то древесные породы занимают ее благодаря обильному осеменению и появлению густых всходов. У крайних пределов распространения — у альпийской зоны и в светлых лесах у полупустынной зоны, где древесные породы в силу особенностей среды произрастают в редком стоянии при постоянной конкуренции со стороны травяного покрова, наблюдается гнездовое возобновление. Во всех подобных случаях древесные породы размножаются на открытой площади.

Выше говорилось, что естественное возобновление лесных сообществ через семенное размножение происходит в условиях равномерной и неравномерной изреженности полога материнских деревьев в окнах, образовавшихся при естественном отмирании перестойных деревьев или искусственно созданных в результате вырубки деревьев. Ряд исследователей (Герасимов, Богушевский, Рубнер, Фролих, Хеснер, Мауве и др.) считают, что самым характерным для нетронутых насаждений является групповое возобновление в естественно возникших окнах. Это отмечено в отношении пихты, ели, сосны.

К сожалению, пока имеется еще мало материалов о появлении всходов и о развитии подроста в окнах различного размера. Этот вопрос изучался нами на некоторых лесных сообществах бука восточного. Здесь в естественно возникших окнах малого размера (диаметр 10 м) всходы бука появляются в большом количестве, но быстро отмирают, и только одно-два растения подроста в центре окна тянутся вверх. Они развиваются тоже слабо и в конце концов отмирают, когда деревья вокруг окна, разрастаясь, смыкаются кронами и закрывают его.

При густом стоянии деревьев образование небольших окон не грозит насаждению, и подрост здесь роли не играет.

Иначе обстоит дело в окнах среднего размера (диаметр 16—18 м), где подрост занимает центральную часть окна.

Понятие «средний размер окна» относительно: в зависимости от условий внешней среды и наследственных особенностей вида «средним» будет различный размер окна. Для ели, пихты, бука он несколько меньший, чем для сосны, березы и др. светолюбивых пород, не страдающих от морозов и жары.

Если образовались окна большого размера (диаметр 40—50 м), то всходы пород, страдающих от ранних заморозков, от зимних холодов и от высокой летней температуры (ель, пихта, бук), погибают или от этих причин или же от подавления сорной травой. Всходы же древесных пород, устойчивых против морозов и жары, погибают здесь от конкуренции буйно развивающегося травяного покрова. Конечно, и тут молодое поколение может хорошо развиваться, если площадь была обсеменена, а всходы появились сразу вслед за тем, как возникло окно, т. е. до образования травяного покрова.

При возникновении окон большого размера лесному сообществу грозит опасность. Оптимальными условиями для семенного возобновления пород и нормального развития подроста характеризуются окна среднего размера.

Описанные закономерности появления самосева и развития подроста являются результатом векового приспособления древесных пород к условиям внешней среды, выработавшего у них определенные наследственные свойства, такие формы взаимосвязи между материнскими деревьями и подростом, при которых обеспечены существование и развитие вида. Жизнь лесной породы всецело подчиняется интересам вида. Появление обильных всходов из семян и гибель их в лесных сообществах, состоящих из одного вида, являются процессами естественного регулирования густоты древостоя, необходимой для существования вида. Правильное понимание взаимоотношений между материнскими деревьями и подростом чрезвычайно важно для выработки лесоводственных систем и для эксплоатации лесов.

Грузинский сельскохозяйственный институт
имени Л. П. Берия, кафедра общего лесоводства,
г. Тбилиси.

☆

РОСТ ДУБА И СВЕТОВОЙ РЕЖИМ

К. В. КРЫЖАНОВСКИЙ

☆

Наблюдения показывают, что подкронные куртины самосева в дубовых древостоях сохраняются обычно лишь в местах с особым световым режимом: вдоль опушек материнского древостоя, под кронами дубов, расположенных по краям прогалин, и т. д.

Чем изреженнее древостой, тем, до известного предела, больше дубового самосева сохраняется под его пологом. Ширина приопушечной полосы в насаждении с сохранившимся самосевом дуба бывает разной: у южной опушки она шире, у северной, наоборот, уже. В среднем ширина приопушечной полосы с сохранившимся самосевом дуба составляет около 10 м.

В местах с неблагоприятным световым режимом дубочки растут, как правило, ненормально: они превращаются в «торчки», т. е. вершинный годичный побег на них ежегодно отмирает, заменяясь новым побегом из боковой почки (чаще всего из почки, расположенной внизу, близ корневой шейки). У дубка, дающего «торчки», стволик обычно искривленный и узловатый, а крона сплюснутая, плоская. Если новые побеги возникают из прикорневых почек, то дубок в течение многих лет имеет вид однолетнего всхода.

После сплошной вырубки древостоя, под пологом которого сохранился обильный самосев, рост дубочков на лесосеках становится уже нормальным, однако не сразу после рубки: требуется еще некоторое время для того, чтобы деревца оправились от пережитого угнетения.

Непосредственно у стен, примыкающих к вырубленной площади на лесосеках сплошной рубки, дубочки имеют, как правило, вид торчков. По мере удаления от стены леса они дают все возрастающий верхушечный прирост, который на определенном расстоянии от нее становится нормальным.

Эти закономерности позволяют считать, что для нормального роста дубочков в высоту требуется некоторый минимум продолжительности облучения верхушечной точки роста (само собой разумеется, что с ним связаны и другие прямые и косвенные влияния солнечного света — температура, влажность, изменение состояния почвы и т. д.).

С целью установить этот минимум мною были проведены фотохронометражные наблюдения.

Место наблюдений: постоянные пробные площади, заложенные в 1928 г. в кварталах № 58 и 59 бывшего Шиповского опытного лесничества (Шиповский лесной массив), Воронежской области, лесничим Г. Г. Юнаш. Пробы заложены в дубовом насаждении с примесью ясеня.

В декабре 1928 г. на пробах были посеяны желуди рядами, через 3 м. Затем на всех пробах, кроме контрольных, вырубили подлесок. Начиная с 1929 г. производится рубка древостоя: на одних пробах — в три

приема, на других — в два приема и на третьих — в один. Периоды времени между закладкой опыта и первой рубкой, а также между первой и повторной рубками колебались в пределах от 2 до 7 лет. На контрольных пробных площадях рубка не производилась.

В 1929 г. был обильный урожай желудей, давший густой самосев дуба. На всех пробах, наряду с дубочками от желудей, посеянных в 1928 г., появился обильный самосев, из которого сформировался здоровый дубовый подрост. Количество и размеры дубочков подроста разнятся в зависимости от способа и срока рубки, но, в общем, все вырубленные пробы успешно возобновились семенным путем.

Наблюдения за продолжительностью облучения вершин дубков велись летом 1949 г. на пробе № 5 — под восточной стеной леса, на пробе № 1 — под южной стеной, на пробе № 14 — под западной и на пробе № 17 — под северной. Эти пробы избраны для наблюдения ввиду того, что возраст дубков, выросших здесь из всходов самосева, одинаковый: в 1949 г. им исполнилось 20 лет.

Дубочки, взятые под наблюдение на вырубленных пробах, входят в состав густого дубового молодняка. Весь этот молодняк семенного происхождения: в рядах — от посеянных желудей и вне рядов — самосев. Поросль второстепенных пород на пробах вырублена. Ясень и местами клен, ильмовые и липа составляют незначительную примесь.

Средняя высота стен прилегающего к пробам нетронутого рубкой леса — 28 м.

Фотохронометражные наблюдения велись в безоблачные летние дни с восхода солнца и до вечера, когда солнце скрывалось за западной стеной леса. Дубочки, взятые под наблюдение, отмечались колышками, которым присвоены порядковые номера. Для наблюдений избирались дубочки, растущие на разном расстоянии от опушки, а на пробной площади — молодняк, растущий на разном расстоянии от стены леса. Таким образом, одновременно наблюдались дубочки, превратившиеся в торчки, дубочки, у которых развитие нормальное, но рост замедленный, и, наконец, дубочки, дающие обычный прирост.

Продолжительность облучения верхушечных точек роста точно учитывалась, для чего засекали момент, когда на вершину дубка падал солнечный луч, и момент, когда на нее начинала падать тень. На основании этих данных вычисляли длительность облучения вершин в течение дня. Кроме дубочков, находящихся в разных условиях освещения, под наблюдение были взяты также «нулевые» точки, т. е. пустые места под сомкнутым пологом насаждений; их также отмечали колышками. Эти точки были за пределами приопушечной полосы, в которой сохранился самосев дуба. Наблюдения в «нулевых» точках имели целью установить особенности светового режима под сомкнутым пологом леса, т. е. режима, который самосев дуба выдерживает лишь первые пять лет жизни (затем такие дубочки погибают).

Опыт показал, что один работник может вести наблюдения за 20—25 дубочками.

В таблице и на графиках 1 и 2 приведены результаты фотохронометражных наблюдений и показатели роста дубочков.

Анализ показателей, приведенных в таблице и графиках, позволяет сделать некоторые заключения о закономерности связей между продолжительностью облучения вершин и ростом дубочков.

1. Под сомкнутым пологом насаждения в глубине леса вне влияния просветов, образовавшихся на вырубленных участках, общая продолжи-

№ дубочка	Расположение дубочка относительно стены нетронутого рубкой древостоя	Общая продолжительность дневного облучения вершинной точки роста	Число перерывов в дневном облучении	Продолжительность самого длительного периода непрерывного облучения
	Под сомкнутым пологом, в глубине леса			
0	В 12 м от западной опушки . . .	1 ч. 25 м.	4	0 ч. 45 м.
0	В 32 м от южной опушки	0 ч. 45 м.	3	0 ч. 15 м.
0	В 16 м от восточной опушки . .	1 ч. 40 м.	2	1 ч. 10 м.
0	В 12 м от северной опушки . . .	0 ч. 45 м.	3	0 ч. 20 м.
	Под пологом древостоя			
1	В 4 м от западной опушки	1 ч. 35 м.	4	0 ч. 30 м.
2	В 3 м от западной опушки	2 ч. 05 м.	3	1 ч. 30 м.
3	В 8 м от северной опушки	1 ч. 45 м.	10	0 ч. 25 м.
4	В 6 м от северной опушки	2 ч. 45 м.	12	0 ч. 30 м.
5	В 4 м от северной опушки	2 ч. 55 м.	9	0 ч. 45 м.
6	В 1,5 м от северной опушки . .	2 ч. 10 м.	9	0 ч. 40 м.
7	На северной опушке	2 ч. 10 м.	3	1 ч. 15 м.
8	В 15 м от восточной опушки . . .	2 ч. 15 м.	3	1 ч. 20 м.
9	В 14 м от восточной опушки . .	3 ч. 05 м.	1	1 ч. 45 м.
10	В 8 м от восточной опушки . . .	1 ч. 05 м.	1	0 ч. 55 м.
11	В 4 м от восточной опушки . . .	1 ч. 30 м.	1	1 ч. 10 м.
12	В 1 м от восточной опушки . . .	3 ч. 35 м.	1	3 ч. 25 м.
13	На восточной опушке	4 ч. 40 м.	1	2 ч. 50 м.
14	То же	3 ч. 15 м.	1	2 ч. 55 м.
15	В 29 м от южной опушки	2 ч. 10 м.	3	0 ч. 40 м.
16	В 23 м от южной опушки	3 ч. 15 м.	6	2 ч. 10 м.
17	В 18 м от южной опушки	3 ч. 00 м.	13	1 ч. 10 м.
18	В 16 м от южной опушки	4 ч. 05 м.	8	1 ч. 30 м.
19	В 12 м от южной опушки	3 ч. 35 м.	11	1 ч. 10 м.
20	В 8 м от южной опушки	5 ч. 05 м.	10	2 ч. 05 м.
21	В 6,5 м от южной опушки	5 ч. 45 м.	7	2 ч. 45 м.
22	В 1,5 м от южной опушки	5 ч. 30 м.	4	3 ч. 10 м.
	На вырубленной пробной площади			
23	В 2 м от восточной стены леса . .	4 ч. 55 м.	1	4 ч. 15 м.
24	То же	4 ч. 48 м.	2	4 ч. 20 м.
25	В 3 м от восточной стены леса	4 ч. 20 м.	1	3 ч. 55 м.
26	То же	4 ч. 50 м.	2	2 ч. 45 м.
27	В 4 м от восточной стены леса	3 ч. 40 м.	3	2 ч. 20 м.
28	В 5 м от восточной стены леса	5 ч. 40 м.	4	3 ч. 30 м.
29	В 6 м от восточной стены леса	4 ч. 05 м.	3	2 ч. 30 м.
30	В 2 м от южной стены леса . . .	2 ч. 20 м.	2	1 ч. 40 м.
31	В 5 м от южной стены леса . . .	4 ч. 30 м.	2	3 ч. 15 м.
32	В 10 м от южной стены леса . .	2 ч. 20 м.	3	1 ч. 30 м.
33	В 5 м от западной стены леса . .	0 ч. 50 м.	2	0 ч. 20 м.
34	В 2 м от северной стены леса . .	5 ч. 35 м.	10	2 ч. 20 м.
35	В 2,5 м от северной стены леса	3 ч. 25 м.	8	2 ч. 10 м.
36	В 4 м от восточной стены леса	5 ч. 50 м.	1	5 ч. 00 м.
37	В 5 м от восточной стены леса	4 ч. 35 м.	3	3 ч. 25 м.
38	То же	4 ч. 55 м.	2	4 ч. 20 м.
39	„ „	6 ч. 05 м.	3	4 ч. 45 м.
40	В 6 м от восточной стены леса	7 ч. 15 м.	2	6 ч. 30 м.
41	В 7 м от восточной стены леса	7 ч. 55 м.	2	6 ч. 50 м.
42	То же	7 ч. 55 м.	1	7 ч. 25 м.
43	В 7 м от южной стены леса . . .	5 ч. 30 м.	3	4 ч. 35 м.
44	В 9,5 м от южной стены леса . .	5 ч. 00 м.	2	3 ч. 55 м.

Таблица

Средняя продолжительность коротких периодов облучения	Показатели роста дубочков (в см)			Примечание
	высота	диаметр на высоте груди	текущий линейный прирост 1949 г.	
0 ч. 10 м.	—	—	—	Самосев дуба отсутствует
0 ч. 10 м.	—	—	—	То же
0 ч. 15 м.	—	—	—	„
0 ч. 08 м.	—	—	—	„
0 ч. 16 м.	20	—	9,5	Торчок
0 ч. 12 м.	31	—	5	„
0 ч. 08 м.	19	—	0,5	„
0 ч. 11 м.	63	—	2,5	„
0 ч. 14 м.	65	—	7	„
0 ч. 10 м.	31	—	5	„
0 ч. 18 м.	94	—	5	„
0 ч. 18 м.	40	—	11	„
1 ч. 20 м.	28	—	6	„
0 ч. 10 м.	45	—	4	„
0 ч. 20 м.	77	—	12	„
0 ч. 10 м.	122	—	23	„
1 ч. 50 м.	80	—	12	„
0 ч. 20 м.	32	—	9	„
0 ч. 30 м.	85	—	15	„
0 ч. 11 м.	32	—	6	„
0 ч. 09 м.	112	—	8	„
0 ч. 19 м.	95	—	16	„
0 ч. 13 м.	41	—	7	„
0 ч. 18 м.	60	—	13	„
0 ч. 26 м.	40	—	8	„
0 ч. 35 м.	60	—	12	„
0 ч. 40 м.	135	—	24	Высота меньше 2 м
0 ч. 14 м.	150	—	12	То же
0 ч. 25 м.	135	—	8,5	„
1 ч. 03 м.	165	—	16	„
0 ч. 27 м.	75	—	7	„
0 ч. 32 м.	142	—	28	„
0 ч. 32 м.	127	—	27	„
0 ч. 20 м.	170	0,5	19	„
0 ч. 38 м.	160	0,5	8	„
0 ч. 16 м.	77	—	4	„
0 ч. 15 м.	125	—	8	„
0 ч. 20 м.	75	—	10	„
0 ч. 09 м.	110	—	21	„
0 ч. 50 м.	235	1,0	21	Высота больше 2 м
0 ч. 23 м.	250	1,0	26	То же
0 ч. 18 м.	210	1,0	32	„
0 ч. 27 м.	265	1,5	15	„
0 ч. 23 м.	380	2,5	33	„
0 ч. 32 м.	450	3,0	35	„
0 ч. 30 м.	450	4,0	32	„
0 ч. 18 м.	305	2,0	15	„
0 ч. 32 м.	230	1,0	17	„

№ дубочка	Расположение дубочка относительно стены нетронутого рубкой древостоя	Общая продолжительность дневного облучения вершинной точки роста	Число перерывов в дневном облучении	Продолжительность самого длительного периода непрерывного облучения
45	В 9,5 м от южной стены леса . .	5 ч. 25 м.	5	3 ч. 30 м.
46	В 12 м от южной стены леса . .	10 ч. 20 м.	4	7 ч. 30 м.
47	В 12,5 м от южной стены леса . .	4 ч. 45 м.	6	1 ч. 45 м.
48	То же	10 ч. 30 м.	3	7 ч. 20 м.
49	В 17 м от южной стены леса . . .	10 ч. 30 м.	3	5 ч. 50 м.
50	В 3 м от западной стены леса . .	4 ч. 55 м.	4	1 ч. 30 м.
51	В 4 м от западной стены леса . .	8 ч. 10 м.	—	8 ч. 10 м.
52	То же	8 ч. 20 м.	—	8 ч. 20 м.
53	„ „	3 ч. 20 м.	—	3 ч. 20 м.
54	В 6 м от западной стены леса . .	7 ч. 10 м.	1	5 ч. 45 м.
55	В 9 м от западной стены леса . .	4 ч. 10 м.	1	2 ч. 55 м.
56	В 9,5 м от западной стены леса	9 ч. 10 м.	1	9 ч. 00 м.
57	В 11 м от западной стены леса . .	9 ч. 40 м.	—	9 ч. 40 м.
58	В 2,5 м от северной стены леса	8 ч. 20 м.	2	7 ч. 45 м.
59	В 4 м от северной стены леса . .	6 ч. 30 м.	3	5 ч. 55 м.
60	В 5,5 м от северной стены леса	8 ч. 25 м.	2	8 ч. 15 м.
61	То же	10 ч. 20 м.	2	9 ч. 40 м.
62	В 6 м от северной стены леса . .	11 ч. 30 м.	1	11 ч. 20 м.
63	В 7 м от северной стены леса . .	4 ч. 15 м.	1	4 ч. 00 м.
64	В 8 м от восточной стены леса	10 ч. 30 м.	—	10 ч. 30 м.
65	В 9 м от восточной стены леса	10 ч. 40 м.	—	10 ч. 40 м.
66	В 17 м от южной стены леса . .	12 ч. 35 м.	—	12 ч. 35 м.
67	То же	12 ч. 40 м.	—	12 ч. 40 м.
68	В 11,5 м от западной стены леса	9 ч. 55 м.	—	9 ч. 55 м.
69	В 14,5 м от западной стены леса	10 ч. 35 м.	—	10 ч. 35 м.
70	В 9 м от северной стены леса . .	12 ч. 30 м.	—	12 ч. 30 м.
71	То же	12 ч. 40 м.	—	12 ч. 40 м.

тельность облучения «нулевых» точек составляла не менее 45 минут и не свыше 1 часа 40 минут; облучение прерывистое; наиболее длительные периоды непрерывного облучения — от 15 минут до 1 часа 10 минут.

Наблюдения показывают, что под сомкнутым пологом материнского насаждения, где вершинные точки роста дубочков облучаются менее одного часа в день, самосев дуба полностью отмирает через 5 лет.

2. Под пологом древостоя в приопушечной полосе и на вырубленных пробах (на полосе, прилегающей к стене леса) самосев дуба растет ненормально, давая «торчки».

Как видно из таблицы, в зоне торчков общая продолжительность облучения составляет от 1 часа 05 минут до 5 часов 45 минут, а при прерывистом облучении длительность периодов непрерывного облучения колеблется от 25 минут до 3 часов 25 минут. Отметим, что во всех случаях, когда общая продолжительность облучения превышала 4 часа, наблюдения относятся к «торчкам» условным: вначале, получая нормальное световое питание, дубочки росли хорошо и только спустя несколько лет, вследствие изменившегося к худшему светового режима, стали давать побеги из боковых почек и куститься. Следовательно, можно сделать второе заключение: если непрерывное облучение вершинных точек роста в течение дня продолжается от 1 часа до 4 часов, то дубочки не отмирают, но растут ненормально, превращаясь в «торчки».

Продолжение таблицы, начало см. на стр. 72—73

Средняя продолжительность коротких периодов облучения	Показатели роста дубочков (в см)			Примечание
	высота	диаметр на высоте груди	текущий линейный прирост 1949 г.	
0 ч. 23 м.	385	2,0	15	Высота больше 2 м
0 ч. 43 м.	550	3,5	30	То же
0 ч. 03 м.	335	1,0	32	»
1 ч. 30 м.	520	3,0	25	»
1 ч. 33 м.	550	3,0	32	»
0 ч. 51 м.	203	1,0	17	»
—	450	4,0	30	»
—	440	3,0	17	»
—	330	2,0	12	»
1 ч. 25 м.	350	2,0	15	»
1 ч. 15 м.	345	2,0	25	»
0 ч. 10 м.	540	3,5	25	»
—	590	4,5	30	»
0 ч. 18 м.	240	1,0	37	»
0 ч. 12 м.	242	1,0	25	»
0 ч. 05 м.	290	2,0	34	»
0 ч. 20 м.	330	2,0	30	»
0 ч. 10 м.	430	4,0	25	»
0 ч. 15 м.	205	1,0	18	»
—	550	5,0	45	Годичный прирост состоит из двух побегов
—	700	5,5	50	То же
—	750	7,0	45	»
—	720	5,0	45	»
—	620	6,0	40	»
—	640	4,5	45	»
—	650	4,5	35	»
—	700	4,5	50	»

3. За пределами «зоны торчков» дубочки дают нормальный прирост из верхушечных почек. На вырубленных пробных площадях, где велись фотохронометражные наблюдения, на световой режим влияли не только стены леса и расстояние от них до ряда дубочков, но и поросль второстепенных пород, отеняющая дубочки, и вертикальное перемещение вершинных точек по мере роста дубочков. При осветлении и прочистке поросль периодически вырубалась, что также изменяло световой режим для вершинок дубочков.

Между высотой дубков, которые вышли из стадии «торчка», и общей продолжительностью дневного облучения вершинок, наблюдавшейся в 1949 г., нет прямой зависимости: высота дубков при близких, даже одинаковых, показателях облучения колеблется в довольно больших пределах.

Кроме изменений окружающей обстановки необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого дерева, силу его роста.

Из графика 2 видна зависимость одногодичного линейного верхушечного прироста дубочков за 1949 г. от продолжительности дневного облучения вершинок.

На одногодичном приросте 1949 г. изменения в световом режиме прошлых лет не сказались. Тем не менее линейный верхушечный прирост разных дубочков при одинаковой длительности дневного облучения очень различен. Здесь играют роль индивидуальные особенности

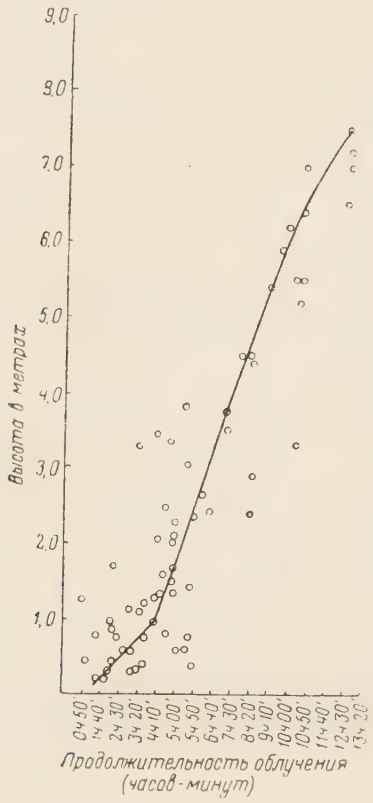


График 1. Влияние продолжительности дневного облучения на рост дубочков в высоту.

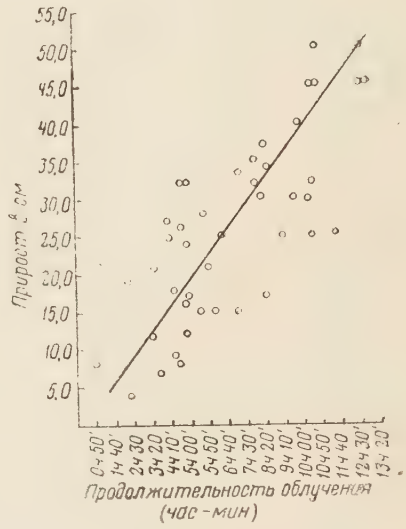


График 2. Влияние продолжительности дневного облучения на годичный линейный прирост дубочков.

дубочков. Вместе с тем восходящая линия графика показывает, что закономерность увеличения прироста с удлинением периода облучения сохраняется для всех дубочков, независимо от индивидуальной силы роста. Следовательно, можно сделать третье заключение: когда продолжительность дневного непрерывного облучения вершинных точек роста превышает 4 часа, дубочки начинают давать верхушечный прирост. Прирост этот в общем прямо пропорционален продолжительности облучения.

4. Фотохронометражные наблюдения говорят о том, что если продолжительность дневного периода облучения составляет 10 и больше часов, то дубочки образуют вторые побеги. В таком случае годичный прирост бывает значительно бо́льшим, чем у дубочков с одинарными побегами, и в меньшей степени колеблется, в зависимости от индивидуальных особенностей деревьев.

Приведенные данные говорят о наличии закономерных соотношений между ростом дуба и продолжительностью облучения солнцем его вершин. Всходы дуба и самосев до 5-летнего возраста довольствуются облучением общей продолжительностью до 1 часа в день. Затем часового облучения уже мало для нормального роста деревца.

Дневное облучение продолжительностью от 1 часа до 4 часов достаточно лишь для формирования «торчков», но поскольку рост дерев-

ца проходит в таком случае ненормально, однолетние побеги на торчковом дубе непрочны и в конце года отмирают.

Когда дубок облучается от 4 до 10 часов, он формирует уже нормальные вершинные побеги. Чем дольше периоды бесперебойного облучения, тем больше и лучше прирост, тем «прочнее» и совершеннее молодые побеги.

Если дубки облучаются бесперебойно по 10 и более часов, то они дают вторые, а иногда и третьи побеги, т. е. удвоенный и утроенный прирост за один вегетационный период.

Располагая установленными путем фотохронометража данными о продолжительности облучения вершин деревцев, необходимой для нормального роста, можно правильнее решать вопрос о размещении пород в лесных культурах.

Самые благоприятные условия облучения создадутся, несомненно, в чистых дубовых культурах. Размещение дуба гнездами при густом стоянии обеспечивает достаточную для нормального роста дубочков продолжительность облучения их вершинок. В смешанных культурах лучшими спутниками дуба, как показал многолетний лесокультурный опыт, будут клен остролистный и акация желтая, так как они не угнетают дуба.

Шиповская лесная опытная станция,
Воронцовка, Воронежской области.

☆

ОПЫТ ПОСЕВА ДУБА ПЛОЩАДКАМИ

К. К. АБРАМОВИЧ

☆

Гнездовой способ посева лесных полос основан, как известно, на признании того, что в природе нет внутривидовой конкуренции и взаимопомощи, а имеются межвидовая борьба, конкуренция и взаимопомощь.

Акад. Т. Д. Лысенко указывает, что отдельные лесоводы, «которые хорошо были знакомы с жизнью леса, приходили к правильным практическим рекомендациям» [1]. Они рекомендовали производить посев и посадку не одиночными растениями, а группами.

В 1895 г. лесовод В. Д. Огиевский заложил свои первые опыты так называемой «густой культуры дуба местами». На площадках, число которых колебалось от 100 до 400 на гектар, он высевал по 50 желудей на 1 м^2. В 1898 г., впервые описывая этот способ, В. Д. Огиевский писал:

«Цель, которую имеется в виду достигнуть «густой культурой дуба», заключается в том, чтобы сделать культуру на открытых местах устойчивою против вредного влияния мороза, солнца и травы и в то же время доставить каждому растению подгон, нужный для правильного развития стволика» [2].

По мнению В. Д. Огиевского, этот способ «обусловливает собою вполне надежный выбор тех самых здоровых растений, из которых должно образоваться будущее насаждение» [3].

Несколько позже, в 1901 г., с предложением вводить дуб в посадки группами выступил лесовод Ю. Леман. В своей статье «Различные типы смешения древесных и кустарниковых пород при степных культурах леса», опубликованной в «Лесном журнале», он писал:

«Принимая за аксиому, что организация каждого живого существа приспособлена наилучшим образом к той среде, где это существо встречается (живет) в естественном быту, причем, конечно, и органы его размножения приноровлены к условиям наиболее успешного продления рода, я, по отношению к дубу, вывожу заключение, что он групповое растение: тяжеловесные его семена не могут разбрасываться далеко от материнского дерева... значит, громадное большинство желудей попадает под материнское дерево; назначение их прорастать и образовывать группы молодых дубов, а следовательно, эти дубки должны обладать в значительной степени способностью, в молодом хотя бы возрасте, уживаться со своими сверстниками, не вступая между собою сейчас же

---

[1] Т. Д. Лысенко. Опытные посевы лесных полос гнездовым способом. Сельхозгиз, 1949, стр. 17.

[2] В. Д. Огиевский. Способы облесения сосновых и дубовых вырубок. «Лесной журнал», вып. 3, 1898, стр. 610.

[3] Там же.

в борьбу за существование, а скорее помогая друг другу в борьбе с другими породами...

Основываясь на вышеизложенном соображении, а равно и на наблюдениях из практики, я и начал вводить дуб в посадки не единичными деревьями, а целыми группами — штук по 9-ти, распределяя такие группы в шахматном порядке... Этим способом смешения надеюсь достигнуть следующих преимуществ: в каждой из групп дуба деревья, стоящие в ее центре, весьма мало стесняемые своими соседями, также дубами, будут успешно вырастать в крепкие экземпляры с устойчивым стволом и полною густолиственною кроною, притом без всяких осветлений» [4].

Взгляды В. Д. Огиевского и Ю. Лемана не разделялись большинством представителей лесоводственной науки, которые при обосновании различных лесоводственных мероприятий исходили из признания внутривидовой борьбы и конкуренции.

Тем не менее В. Д. Огиевский и некоторые другие лесоводы-практики по собственной инициативе, на свой страх и риск закладывали лесные культуры по способу густых посевов площадками.

Сейчас, когда широкий производственный опыт уже показал преимущества гнездовых посевов в первые годы их развития, остается еще неясным, как будут дальше развиваться внутривидовые взаимоотношения между древесными растениями на площадках.

Очень важно поэтому изучить состояние, ход роста и внутреннюю структуру лесных насаждений, и в первую очередь дубовых, которые в разное время и в разных местах были созданы по способу густых посевов, близкому к гнездовым.

Такие культуры, достигшие уже значительного возраста, можно рассматривать до некоторой степени как прообразы тех лесных полос, которые закладываются колхозами, совхозами и лесхозами на сотнях тысяч гектаров.

Большой интерес с этой точки зрения представляют дубравы, заложенные в 1929 г. Ленинским лесхозом Курской области. В настоящее время они входят в состав территории Центрально-черноземного заповедника имени проф. Алехина (в 20 км южнее г. Курска). Дубравы заложены на площади около 30 га, охватывающей как участки, ранее бывшие под лесом, так и степные поляны, где леса не было. Почва обработана широкими полосами. На метровых площадках с размещением около 3 м между рядами (считая от центра площадок) и около 2,5 м в рядах осенью высеяли примерно по 50 желудей (6—7 рядками по 7—8 штук в рядке).

В мае текущего года эти культуры специально изучались. На двух пробных площадях обмерили диаметр и высоту всех дубков и, кроме того, измерили радиусы проекций совокупных крон всех деревьев, произрастающих на площадке, а также проекций крон отдельных, наиболее высоких деревьев.

Первая пробная площадь характеризует участок культур, которые заложены на мощном черноземе, выщелоченном до значительной глубины. Обработка соляной кислотой не показала вскипания даже на глубине 1,5 м. На другом участке почвенные условия менее благоприятны для роста дуба. Карбонатный горизонт поднимается высоко, вскипание начинается уже на глубине 90 см. Почва значительно беднее гумусом.

---

[4] Ю. Леман. Различные типы смешения древесных и кустарниковых пород при степных культурах леса. «Лесной журнал», вып. 5. 1900.

На обоих участках насаждения представляют сомкнувшийся древостой, под пологом которого создалась вполне лесная обстановка. Преобладает мертвый почвенный покров; травяной покров представлен типично лесными видами. Очень редко (в более осветленных местах) встречаются единичные представители степной флоры (очень богатой на окружающих луговых участках).

На 55 метровых площадках пробной площади № 1 оказалось 566 дубков, на 40 площадках площади № 2 — 743 дубка. Количество дубков на первой из них колеблется в пределах от 2 до 21 на одну метровую площадку, или в среднем 10 дубков, а на второй — в пределах от 14 до 27, или в среднем 18 дубков.

Эти данные подтверждают давно установленное лесоводами положение о том, что процесс самоизреживания насаждений при менее благоприятных условиях местопроизрастания протекает медленнее.

На первом участке насчитывается 13 600 дубков на 1 га, на втором — 24 740.

Средняя высота дубков на первой пробной площади — 5,1 м, на второй — 3,8 м. Если применить к этим «средним» таблицу хода роста, то обследуемые культуры надо отнести к насаждениям ниже III бонитета. Отсюда недалеко до признания метода густых культур местами неприемлемым. Так и поступают некоторые специалисты, пытающиеся за подобного рода «средними» показателями скрыть свой предвзятый, ненаучный подход к истолкованию фактов.

Совершенно очевидно, что ограничиваться «средними» нельзя. Анализ структуры насаждения должен быть более углубленным.

Изучение показателя высоты дубков свидетельствует о том, что рассматриваемые совокупности неоднородны по своему качественному

Рис. 1. Общий вид пробной площади № 1 дубравы Ленинского лесхоза.

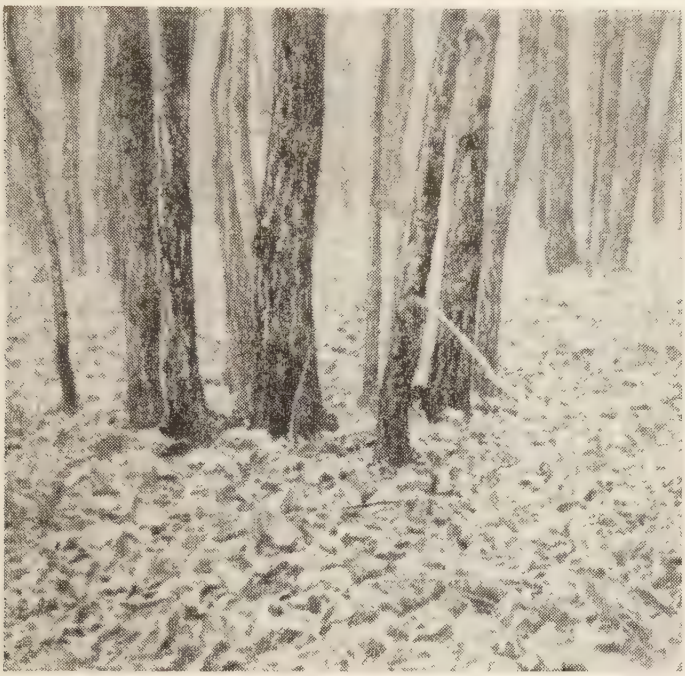


Рис. 2. Размещение дубков на отдельной площадке пробной площади № 1.

составу, что они охватывают несколько качественно различных групп.

На данной стадии развития насаждений количественные различия в высоте отдельных деревьев превратились в качественные различия — в формирование отдельных ярусов, выполняющих различную роль в жизни растений как биологического вида. Ярусность следует рассматривать не столько как количественную, сколько как качественную диференциацию.

В изучаемых насаждениях отчетливо выделяются три яруса. Первый (верхний) ярус — самые развитые в высоту деревья — основные продолжатели вида; одновременно это и наиболее ценные в хозяйственном отношении экземпляры. Второй (средний) ярус — деревья, отстающие в росте от деревьев первого яруса, но еще участвующие в формировании верхнего древесного полога. Третий (нижний) ярус — деревья, в основном уже выполнившие свою роль, необходимую для жизни вида (отенение почвы, противодействие сорной растительности и т. п.), оказавшиеся под пологом и постепенно отмирающие. Границы между этими группами деревьев в насаждении всегда, конечно, условны и по мере развития насаждения меняются.

При анализе вертикальной структуры насаждений на первом участке к первому ярусу отнесены дубки высотой от 6 м и выше, ко второму — от 3 до 6 м и к третьему — ниже 3 м. На втором участке к первому ярусу отнесены деревья высотой от 5 м и выше, ко второму — от 3 до 5 м и к третьему — ниже 3 м.

В таблице 1 приводится характеристика каждого яруса в отдельности.

В таблице 1 раскрыта внутренняя структура насаждений. На первом участке деревьев первого яруса 43,5%, второго яруса — 34%

Таблица 1

Характеристика дубовых насаждений по ярусам

Ярус	Количество дубков		Средний диаметр на высоте груди (в см)	Средняя высота (в м)
	на пробной площади	на гектаре		
Первый участок				
Первый	246	5904	6,1	7,2
Второй	192	4632	3,1	4,6
Третий	128	3048	—	1,7
Итого	566	13584		5,1
Второй участок				
Первый	240	7992	4,7	5,9
Второй	257	8558	2,4	3,9
Третий	246	8192	—	1,7
Итого	743	24742	—	3,8

Рис. 3. Общий вид пробной площади № 2 дубравы Ленинского лесхоза.

Рис. 4. Размещение дубков на отдельной площадке пробной площади № 2.

и третьего — 22,5%; на втором участке деревьев первого яруса — 32,3%, второго — 34,5% и третьего — 33,2%.

Спрашивается, можно ли пренебречь деревьями второго и третьего ярусов при хозяйственной оценке насаждений? Если деревьев первого яруса достаточно для того, чтобы в ближайшее время создать полог насаждения, то деревья второго и третьего ярусов можно и не принимать в расчет.

На первом участке на 1 га насчитывается около 6000 деревьев первого яруса при средней высоте их 7,2 м, на втором участке — около 8000 деревьев (средняя высота — 5,9 м). Этого вполне достаточно для создания в ближайшее время сомкнутого полога.

Таким образом, изучаемые насаждения следует отнести к полноценным, высокопроизводительным, хорошо использующим условия местопроизрастания и имеющим надежный резерв в виде второго яруса. Есть все основания считать, что это обусловлено способом закладки насаждения (густая культура местами).

Большой интерес представляет вопрос о том, как влияет густота древостоя на его качественное состояние. Для выяснения этого вопроса все площадки с дубками на пробных площадях были разбиты, в зависимости от количества деревьев, на две группы. На первом участке в первую группу вошли площадки, где число деревьев составляло от 2 до 11 включительно, а во вторую группу — площадки с 12 и более дубками. На втором участке в первую группу включены площадки, где насчитывается до 18 деревьев включительно, во вторую — площадки, где больше 18 деревьев (табл. 2).

С увеличением количества деревьев на площадках средняя высота древостоя несколько уменьшается за счет большего количества деревьев:

Таблица 2

Характеристика дубовых насаждений по группам и ярусам

Группа и ярус	Количество площадок в группе	Среднее количество дубков на площадках	Количество дубков		Средний диаметр на высоте груди (в см)	Средняя высота (в м)
			на пробной площади	на 1 га		
Первый участок						
1-я группа	32	8	248	10292	—	5,5
В том числе 1-й ярус	—	4	124	5146	6,3	7,2
2-я группа	23	14	318	18444	—	4,8
В том числе 1-й ярус	—	5	122	7076	5,9	7,2
Второй участок						
1-я группа	20	16	319	21245	—	3,9
В том числе 1-й ярус	—	6	111	7393	4,8	5,8
2-я группа	20	21	424	28238	—	3,7
В том числе 1-й ярус	—	7	129	8591	4,7	5,9

второго и третьего ярусов, абсолютная же высота не уменьшается. На площадках обеих групп обнаружены деревья максимальной для данного участка высоты. Средняя высота таких деревьев составила на первом участке: на площадках с редким древостоем — 7,6 м, а на площадках с густым древостоем — 7,8 м; на втором участке соответственно: 6,5 и 6,6 м. Средняя высота всех деревьев первого яруса с увеличением количества деревьев на площадке даже возрастает.

Эти данные подтверждают положение об отсутствии внутривидовой борьбы и конкуренции.

Если подсчитать средний диаметр и высоту самых высоких деревьев (первый ярус) на площадках с редким древостоем и на площад-

Таблица 3

Характеристика дубовых насаждений по диаметру и высоте

Группа по густоте произрастания	Количество дубков		Средний диаметр на высоте груди (в см)	Средняя высота (в м)
	на пробной площади	на 1 га		
Первый участок				
1-я	124	5146	6,3	7,2
2-я	89	5146	6,5	7,5
Второй участок				
1-я	111	7393	4,8	5,8
2-я	111	7393	4,9	6,1

ках с более густым древостоем (в обоих случаях одинакового количества на 1 гектар), то получатся следующие результаты (табл. 3).

Следовательно, мы вправе утверждать, что при густом древостое, т. е. при большем числе дубков на площадках, создаются благоприятные условия для формирования на каждой из них нескольких дубков, хорошо развитых по диаметру и по высоте.

Оптимальной густотой древостоя должна считаться та, которая в каждом отдельном случае, в зависимости от почвенно-климатических условий, устанавливается в ходе естественного самоизреживания.

На каждой стадии развития древостоя остается столько индивидуумов, сколько необходимо для освоения занятого пространства и продолжения вида.

Плотный древостой на площадках способствует формированию высокоствольных дубков. Это особенно важно учитывать при относительно более свободном размещении посевных площадок.

Чем больше дубков сохранится на площадке в первые годы развития культуры, тем быстрее сомкнутся кроны и отенится почва, ибо степень горизонтального распространения крон прямо зависит от количества деревьев на площадке.

На площадках первого участка средний поперечник крон составил 3,4 м, а средний поперечник крон нескольких самых высоких и развитых деревьев — только 2,7 м, или 79%. На втором участке средний поперечник крон на площадках — 3 м, а отдельных самых развитых дубков — 1,8 м, или 60%. Это подтверждает возможность добиться при гнездовом посеве гораздо более быстрого отенения почвы и смыкания крон, чем при рядовых культурах.

Что касается смыкания крон, то, как уже было отмечено, обследованные насаждения представляют собой полностью сомкнутый древостой. Как правило, кроны дубков соседних площадок заходят одна за другую.

На первом участке, где расстояние между центрами площадок равно 3 × 2,5 м, дальнейшее горизонтальное распространение крон задерживается потому, что они уже непосредственно соприкасаются. Так, средний поперечник крон на площадках в направлении с севера на юг (т. е. вдоль рядов, где интервалы между площадками 1,5 м) равен 3,2 м, а в направлении с запада на восток (т. е. в направлении более свободного стояния) — 3,6 м. Это говорит о том, что и при более свободном размещении посевных площадок в тех же условиях и к тому же возрасту кроны также были бы сомкнуты.

Изученные насаждения имеют самые хорошие перспективы дальнейшего развития. Средний прирост в высоту деревьев первого яруса на первом участке составляет 34 см (максимальный — 43 см), на втором участке — 28 см (максимальный — 36 см). Текущий прирост показывает тенденцию к ускорению, и можно рассчитывать, что в ближайшее время насаждения перейдут в высший класс производительности.

Изучение дубовых культур Центрального черноземного заповедника полностью подтверждает преимущества закладки дубовых насаждений методом густой культуры местами, а следовательно, и гнездовым способом посева.

Главное управление полезащитного лесоразведения
при Совете Министров СССР, бюро по обмену опытом.

ГНЕЗДОВОЙ ПОСЕВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Г. Ф. ПРИСЯЖНЮК

☆

Густота насаждения и урожайность сахарной свеклы, а также механизация междурядной обработки в значительной степени зависят от способа и техники посева.

При существующей норме высева свекловичных семян (32 кг на гектар) прорывка требует значительной затраты ручного труда — до 15—16 рабочих дней на гектар. Запаздывание с прорывкой приводит к тому, что большое количество растений непроизводительно расходует питательные вещества и влагу, и это ослабляет все растения.

В послевоенные годы были разработаны новые способы посева: пунктирный посев дроблеными клубочками или одноростковыми семенами (в дальнейшем они именуются дроблеными семенами) и гнездовой посев обычными целыми семенами — клубочками.

* * *

Опытами и производственной практикой установлено, что недостаток пунктирного способа посева дроблеными семенами заключается в невозможности получить в полевой обстановке дружные и равномерные всходы. Это влечет за собой изреженность всходов и снижение урожайности. Вследствие неравномерного распределения растений при пунктирном посеве, развитие их проходит также неравномерно: вес и размеры корней колеблются в больших пределах, что затрудняет уборку урожая свеклокомбайнами.

В силу указанных причин пунктирный посев сахарной свеклы дробленными семенами не получил распространения в производстве.

Гнездовой способ посева сахарной свеклы разрабатывается в двух направлениях: размещение гнезд в рядках без совмещения в поперечном направлении и квадратно-гнездовой посев, при котором линии гнезд совмещаются в двух направлениях.

При квадратно-гнездовом способе ставится задача повысить степень механизации путем перекрестной обработки междурядий, но на данном уровне развития техники посева этот способ не может иметь широкого практического применения, так как не удается конструктивно разрешить проблему квадратного посева. В настоящее время такой посев можно производить только вручную при помощи ручных сажалок или под сапку и под лопату.

Цель гнездового способа посева — групповое размещение семян и всходов с определенными интервалами между центрами гнезд. При этом способе семена должны быть целыми.

Биологическое и производственное значение гнездового способа посева сахарной свеклы становится ясным в свете учения об отсутствии внутривидовой борьбы и конкуренции между индивидуумами.

Наблюдения и исследования показывают, что при гнездовом-групповом размещении растения в начальных фазах своего развития легче противостоят неблагоприятным условиям. Особенно ярко это выражено при выходе ростков сахарной свеклы из почвы на ее поверхность.

Группы ростков, находящихся в гнездах, совместно взрывают почву. При этом почва на поверхности вокруг гнезда будет рыхлой со скважинами, это создает для корневой системы ростков хорошие условия аэрации. Ростки свеклы при гнездовом посеве легче пробивают почвенный покров. Одиночным же растениям пунктирных посевов труднее пробиться на поверхность почвы, и они выходят слабыми, а многие из них гибнут, еще не достигнув ее. Почва на поверхности плотно облегает шейки выбившихся наружу растений, не взрыхлена, так что условия аэрации неблагоприятны.

В силу всех этих причин растения в гнездах в начальных фазах развития растут лучше, чем одиночные, что положительно влияет на дальнейшее развитие их и на урожайность.

В опытах, результаты которых показаны в таблице 1, мы изучали интенсивность роста растений.

Таблица 1

Интенсивность роста сахарной свеклы (посев произведен в один день, пробы брались также в один день)

Год и способ посева	Норма высева семян (в кг/га)	Вес 100 растений		Фаза развития
		г	%	
1947 г.				
Рядовой посев целыми семенами	32	122,0	100	2-3-я пара листьев
Пунктирный посев дробленными семенами	16	110,0	90,1	То же
Гнездовой посев целыми семенами	16	201,0	164,7	3-4-я пара листьев
То же	12	216,7	177,6	То же
„ „	8	227,3	186,3	„ „
1948 г.				
Рядовой посев целыми семенами	32	62,9	100	2-я и частично 3-я пара листьев
Пунктирный посев дробленными семенами	13—14	57,1	90,8	То же
Гнездовой посев целыми семенами	20	70,7	112,4	„ „
То же	16	79,0	125,6	„ „
„ „	12	94,9	150,9	„ „

В 1949 г. мы учитывали на рядовом посеве сахарной свеклы интенсивность роста растений, расположенных группами, загущенно и одиночных растений, изолированных от других. Посев, целью которого было испытать культиваторы, произведен в июне, после выпавших дождей, по черному унавоженному пару. Результаты получены следующие (табл. 2).

Таблица 2

Вес 100 растений сахарной свеклы

Фаза развития	При одиночном размещении		При групповом размещении	
	г	%	г	%
Вилочка и частично 1-я пара листьев	3,13	100	8,47	270,6
1-я—2-я пара листьев	34,5	100	115,3	334,1
3-я—4 я пара листьев	212,8	100	470,2	220,9

Такую же интенсивность роста групповых и одиночных растений мы наблюдали и на других культурах (кукурузе, озимой пшенице, просе, могаре, многолетних травах и др.).

Растения многих культур, расположенные группами-гнездами, в начальных фазах лучше развиваются, легче переносят неблагоприятные условия, чем растения, стоящие одиночно. Показательны полученные нами в 1947 г. в опытах в Саливонковском совхозе данные о заболеваемости сахарной свеклы корнеедом (табл. 3).

Таблица 3

Заболеваемость сахарной свеклы корнеедом

Способ посева	Норма высева семян (в кг/га)	Процент заболеваемости
Рядовой посев целыми семенами	32	27,5
Пунктирный посев дробленными семенами	16	46,4
Гнездовой посев целыми семенами	16	16,1
То же	12	20,3
» »	8	18,3

Растения в группах меньше поражались корнеедом, чем одиночные растения пунктирного посева.

Если внимательно присмотреться к дикой и культурной флоре, то можно заметить, что весною в начальных фазах развития растения в большинстве своем расположены группами, «гнездами». Чем больше растений в группе («гнезде»), тем они мощнее. Это можно наблюдать на всходах озимых культур — ржи, пшеницы, рапса, яровых — ячменя, овса, сахарной свеклы, на многолетних травах.

При посеве рядовой сеялкой, в силу несовершенства высевающих аппаратов, семена высеваются не вполне равномерно. Кроме того, в момент заделки семян сошниками часть их смешивается и сближается. Поэтому семена располагаются в почве не поодиночке, с какими-то определенными интервалами, а то загущенно по несколько штук, то разреженно, и всходы на рядовых посевах состоят из отдельных групп — гнезд, более или менее загущенных, и из одиночных растений.

В дальнейшем, по мере развития надземной части растений, кустики гнезда как бы сливаются, и создается впечатление более или менее ровного травостоя.

Гнездовой посев, особенно пропашных культур, создает благоприятные условия для роста растений в первых фазах их развития, что, разумеется, повышает урожайность.

Корифей русской агрономической науки П. А. Костычев в своих работах указывал, что «...для получения лучшего урожая необходимо, чтобы каждое из произрастающих на наших полях растений было до известной степени стеснено в своем развитии другими растениями, произрастающими вместе с ним».

О гнездовом способе посева он писал: «Гнездовой посев для хлебов может быть применен только на почвах хорошо возделанных. Нет сомнения, что при этом посеве хлеба, а также и всякие другие растения развиваются роскошнее, от чего, конечно, возвышается урожай, который бывает, кроме того, надежнее, чем при рядовой культуре».

При гнездовом посеве гнезда и растения, остающиеся после прорывки, равномернее размещены в рядках, растения лучше используют площадь питания, что также повышает урожайность.

Как установлено наблюдениями, к моменту уборки урожая корни сахарной свеклы на гнездовых посевах в массе своей более выравнены по весу и по размерам, чем корни на обычных рядовых посевах.

В 1949 г. мы определяли вес 100 корней, взятых подряд на участках рядового и гнездового посевов, и получили следующие данные:

	Рядовой посев	Гнездовой посев
$M =$	273	305
$\sigma =$	$\pm 165,5$	$\pm 122,0$
$m =$	$\pm 16,5$	$\pm 12,2$
$v =$	60,6%	40,0%
$p =$	6,06%	4,0%

M—средний вес корня в г

Бо́льшая равномерность размещения корней, их выравненность по размерам и по весу позволяют успешнее применять свеклокомбайны на уборке сахарной свеклы.

Наиболее благоприятной формой гнезда (и с биологической точки зрения, и в практическом отношении) оказалась удлиненная в 5—6 см, с интервалами между центрами гнезд от 18 до 20 см, без совмещения гнезд по линии в поперечном направлении.

При гнездовом посеве сахарной свеклы целыми семенами всходы появляются в виде гнезд-букетов, причем наблюдается определенная закономерность в размещении их, в основном соответствующая интервалам, оставляемым при прорывке. Так, при посеве гнездовыми сошниками ВНИС-П процент гнезд с интервалами в 12—30 см составил: при высеве 20 кг на гектар — 90,6%, при высеве 16 кг — 90,2% и при высеве 12 кг — 86,8%. Длина гнезда колеблется от 4,5 до 6 см.

Количество ростков в гнезде-букете зависит от нормы высева семян (табл. 4).

Таблица 4

Количество растений сахарной свеклы в гнезде

Норма высева семян (в кг/га)	Число ростков в гнезде		
	1947 г.	1948 г.	1949 г.
20	—	5,8	—
16	7,3	5,4	6,1
12	5,8	4,6	—
8	4,4	—	—

Опытами установлено, что для неполивных районов, на данном уровне агротехники, наиболее приемлемые нормы высева целых семян

при гнездовом посеве — 16—20 кг на гектар. При этих нормах достигается густота стояния растений примерно такая же, как на рядовых посевах, хотя в последнем случае норма высева — 32 кг на гектар. Таким образом, при гнездовом способе посева достигается экономия семян в 50—40%.

В опытах, проведенных в 1948 и 1949 гг. в том же Саливонковском совхозе, даже при неблагоприятных условиях (сильное поражение растений долгоносиком и проволочником) урожай сахарной свеклы на гнездовых посевах был выше, чем на рядовых, на 14—30 ц с гектара. Результаты показаны в таблице 5.

Таблица 5

Урожайность сахарной свеклы на гнездовых посевах в Саливонковском совхозе

Год и способ посева	Норма высева семян (кг/га)	Густота насаждения к периоду уборки		Урожайность		Прибавка урожая (в ц/га)
		в тысячах корней на 1 га	в %	ц/га	в %	
1948 г.						
Рядовой посев (контроль)	32	78,0	100	226,1	100	—
Гнездовой посев	20	78,1	100,2	256,4	113,4	30,3
» »	16	68,9	88,3	240,6	106,4	14,5
1949 г.						
Рядовой посев (контроль)	32	72,2	100	202,1	100	—
Гнездовой посев	16	70,7	98	216,2	106,9	14,1

В 1949 г. гнездовой посев сахарной свеклы целыми семенами был применен в производственных условиях — в колхозах Каменец-Подольской области. Посев производился гнездовыми сошниками агронома Дычаковского, конструктивно устроенными по типу сошников Руденко. Результаты опыта показаны в таблице 6.

В условиях Каменец-Подольской области, где посевам свеклы не угрожает свекловичный долгоносик, урожай сахарной свеклы, благодаря гнездовому посеву, возрастает на 20—50 ц на гектар, или на 7—25%, по сравнению с рядовым посевом в тех же условиях.

Имеющийся пока еще небольшой опыт гнездового посева сахарной свеклы в разных условиях неполивной зоны свеклосеяния свидетельствует о том, что этот способ является прогрессивным и таит в себе значительные резервы дальнейшего повышения урожайности сахарной свеклы.

При гнездовом посеве сокращается затрата ручного труда на прорывку (см. табл. 7).

Из приведенных данных видно, что экономия труда на прорывке при гнездовом способе посева зависит от нормы высева семян: с увеличением или уменьшением нормы высева семян (а следовательно, и количества растений в букетах) возрастает или сокращается и затрата труда на прорывку.

Таблица 6

Урожайность сахарной свеклы на гнездовых посевах в Каменец-Подольской области

Место и способ проведения посева	Норма высева семян (в кг/га)	Густота насаждения к периоду уборки		Урожайность		Прибавка урожая (в ц/га)
		в тысячах корней на 1 га	%	ц/га	%	
Городокский госсортоучасток № 727						
Рядовой посев (контроль)	32	91,5	100	327,0	100	—
Гнездовой посев	22	78,0	85,2	350,0	107	23,0
Колхоз „Революционная нива" Городокского района						
Рядовой посев (контроль)	32	94,8	100	224,0	100	—
Гнездовой посев — 27 га	25	87,0	91,7	276,0	123,2	52,0
Колхоз имени „Правды" Ярмолинецского района						
Рядовой посев	32	111,6	100	188,0	100	—
Гнездовой посев — 54 га	22	98,7	88,4	237,4	126,3	49,4

Таблица 7

Затраты труда на прорывку сахарной свеклы в Саливонковском совхозе

Год и способ посева	Норма высева семян (в кг/га)	Затрата труда	Экономия труда
		%	%
1947 г.			
Рядовой	32	100	—
Гнездовой	16	76,2	23,8
То же	12	67	33
1948 г.			
Рядовой	32	100	—
Гнездовой	20	73,6	26,4
То же	16	68,2	31,8
1949 г.			
Рядовой	32	100	—
Гнездовой	16—18	64,4	35,6

Примечание. Для посева во всех случаях были использованы недробленые клубочки.

Затрата труда при прорывке на гнездовом посеве сахарной свеклы сокращается, с одной стороны, за счет уменьшения общего количества растений на гектар, а с другой, и это главное, за счет равномерного размещения букетов растений, что дает выигрыш во времени при прорывке.

Гнездовой посев дает возможность механизировать междурядную обработку пропашных культур. Букетировка же сахарной свеклы отпадает как ненужная операция, поскольку всходы растений уже представляют собою букеты.

Чтобы повысить уровень механизации, мы произвели в Саливонковском свеклосовхозе опыт сплошного рыхления всходов, взамен шаровки, при помощи средних борон «Зигзаг», поперек рядков посева. Результаты опыта приведены в таблице 8.

Таблица 8

Результаты сплошного рыхления всходов сахарной свеклы гнездового посева боронами „Зигзаг" (до прорывки)

Норма высева семян на гектар (в кг/га)	Процент гнезд, подвергшихся изреживанию бороной	Среднее число растений в букете до прохода бороны	В среднем уничтожено растений в гнезде			Процент уничтоженных гнезд
			вырвано	засыпано землей	всего уничтожено	
20	48,3	6,6	0,97	0,09	1,06	1,1
16	44,4	5,8	0,82	0,01	0,83	2,2
12	36,5	4,5	0,57	0,06	0,63	0

Из таблицы видно, что при сплошном рыхлении на гнездовых посевах до прорывки зубьями бороны было изрежено 40—50% букетов всходов; в среднем на гнездо уничтожено 0,6—1 растение; полностью уничтожено 1—2% всех гнезд. В данном опыте на гектаре было 109,5 тыс. гнезд и, следовательно, уничтожено всего 1—2 тыс. гнезд на гектаре. Это практически мало меняет густоту насаждения. Тут еще надо учесть агротехническую эффективность сплошного рыхления (взамен шаровки).

Сплошное рыхление гнездовых посевов боронами, а еще лучше ротационными мотыгами позволяет сократить применение ручного труда в первых фазах развития сахарной свеклы и ускорить первое рыхление — шаровку, что благоприятно отражается на развитии растений, а в конечном итоге и на урожае.

Вопрос о замене шаровки сплошным рыхлением требует углубленной проработки и проверки в производственных условиях.

Изучая возможность обойтись без ручной прорывки при культуре сахарной свеклы, мы произвели небольшой опыт: в гнездах были оставлены по 2—3 растения. Результаты опыта следующие (табл. 9).

Из таблицы видно, что общий вес корней больше в тех случаях, когда в гнезде два или три корня, а не один.

Во всех непрорванных гнездах, как правило, наряду с мелкими корнями есть один большой корень. Минимальный вес мелких корней— 30—40 г. Всего таких корней было около 20%.

Аналогичные данные в опытах гнездового посева сахарной свеклы получены Т. Л. Ивановской[1].

Для гнездового посева сахарной свеклы Отделом механизации Всесоюзного научно-исследовательского института сахарной свеклы сконструированы специальные сошники марки ВНИС-П, которые

[1] Т. Л. Ивановская. Опыты с густотой посева свеклы и пшеницы в связи с проблемой внутривидовой борьбы у растений. «Труды института генетики Академии наук СССР» № 16, 1948 г.

Таблица 9

Вес корней сахарной свеклы в непрорванных гнездах (в г)

Показатель	Один корень в гнезде		Два корня в гнезде				Три корня в гнезде				
	г	%	1-й	2-й	вес двух корней	%	1-й	2-й	3-й	вес трех корней	%
Средний вес корней	307	100	244	118	362	114	251	133	64	448	145
Максимальный вес	620	—	576	224	—	—	592	231	139	—	—
Минимальный вес	182	—	168	44	—	—	149	53	32	—	—

используются при посеве свекловичными комбинированными сеялками ТС-3Ш, 2 СК-16, СК-10 без какой-либо переделки сеялок.

Гнездовой аппарат системы ВНИС-П — универсальный. Это значит, что свекловичные гнездовые сошники можно использовать с одной и той же высевающей призмой на посеве сахарной свеклы, семенников люцерны, клевера, чумизы, проса и др. При посеве таких культур, как кукуруза и подсолнечник, когда расстояние между гнездами должно превышать 18—20 см, необходимо ставить высевающую призму на бо́льшие интервалы.

Выводы

Трехлетним опытом гнездового посева сахарной свеклы целыми семенами в областях свеклосеяния Украины установлено:

1. Существующие нормы высева семян — 32 кг на гектар, при гнездовом посеве и при современном уровне агротехники свеклосеяния можно уменьшить до 16—20 кг, т. е. сократить на 40—50%. Это даст возможность повысить требования к качеству семян и сеять отборными крупными клубочками, диаметром не менее 3,5 мм.

2. При гнездовом способе достигается экономия труда на прорывке в 25—35%.

3. Опытами (пока еще немногочисленными) установлено, что при гнездовом способе урожайность сахарной свеклы повышается на 10—25%.

Всесоюзный научно-исследовательский институт сахарной свеклы, г. Киев

☆

К БИОЛОГИИ ОПЛОДОТВОРЕНИЯ ХЛОПЧАТНИКА

Л. Г. АРУТЮНОВА и Г. Я. ГУБАНОВ

☆

Многочисленными исследованиями доказано, что эффективность избирательного оплодотворения у растений зависит от качества и количества пыльцевых зерен. Прорастание пыльцевых зерен, а также мощность и скорость роста пыльцевых трубок находятся в прямой зависимости от количества пыльцы.

Это подтверждается и на культуре хлопчатника.

Рост пыльцевых трубок изучался нами в столбиках цветков хлопчатника сорта 36М2, опылявшихся разным числом пыльников.

Поскольку качество пыльцы неодинаково даже в пределах цветка, то опыление во всех случаях производили пыльцой из пыльников средней части тычиночной колонки (табл. 1).

Таблица 1

Рост пыльцевых трубок хлопчатника сорта 36М2 при опылении разным количеством пыльцевых зерен

Опыление произведено	Количество опыленных цветков	Число пыльцевых трубок у основания столбика	Процент проросших пыльцевых трубок
Пыльцой всего цветка (контроль)	20	51,0	100
Пыльцой 7 пыльников . . .	20	35,6	70,0
„ 5 „	20	13,6	26,6
„ 2 „	20	10,1	20,0
„ 1 „	20	6,9	13,5

Из полученных результатов видно, что число пыльцевых трубок резко уменьшается, если опыление произведено пыльцой пяти и меньшего числа пыльников.

В каждом пыльнике хлопчатника сорта 36М2 свыше 100 пыльцевых зерен. При опылении пыльцой одного пыльника на рыльце попадает обычно не меньше 30—40 пыльцевых зерен, однако число прорастающих пыльцевых трубок оказывается незначительным. Вследствие малого количества проросшей пыльцы и медленного роста пыльцевых трубок основная масса семяпочек в завязи остается неоплодотворенной, а многие из числа оплодотворившихся недоразвиваются. В итоге, при опылении малым количеством пыльцы только в отдельных случаях формируются коробочки с небольшим числом завязавшихся семян. Так, при опылении пыльцой одного пыльника в столбиках было по 6,9 пыль-

цевых трубок; из 20 опыленных цветков ни один не образовал коробочки.

Аналогичная картина — резкое уменьшение количества прорастающих пыльцевых зерен и завязывания коробочек — наблюдалась также при опылении цветков сорта С-460, когда на рыльца кастрированных цветков наносилось ограниченное количество пыльцы — от 40 до 100 пыльцевых зерен (табл. 2).

Таблица 2

Процент завязывания коробочек хлопчатника сорта С-460 в зависимости от количества пыльцевых зерен

Опыление произведено	Количество опыленных цветков	Число полученных коробочек	Число семян, завязавшихся в коробочке	Процент завязывания	Абсолютный вес семян (в г)
Смесью пыльцы, собранной с большого числа растений	136	98	27	72,0	160
Пыльцой одного цветка	71	45	24	63,0	158
Пыльцой в количестве от 40 до 100 пыльцевых зерен	60	3	7	5,0	137

Из приведенных данных видно, что при опылении ограниченным количеством пыльцы процент завязывания семян резко уменьшается. Качество получаемых семян, как это будет показано ниже, ухудшается вследствие недостаточного питания зародыша; потомство—менее продуктивное и нестойкое к заболеваниям. Например, у относительно устойчивого против гоммоза сорта Ф-137, относящегося к группе советских тонковолокнистых хлопчатников (G. barbadense), при опылении ограниченным количеством пыльцы в потомстве заметно возрастает заболеваемость. То же наблюдается и у сорта С-460: потомство, полученное от опыления ограниченным количеством пыльцы, сильнее поражается вилтом.

При недостаточном опылении в цветке прорастает значительно меньше пыльцевых зерен, чем было нанесено на рыльце; пыльцевые трубки растут медленно и часто не достигают завязи. Такие маломощные пыльцевые трубки, прорастая по стенке гнезда завязи, в большинстве случаев не достигают семяпочек, находящихся у основания завязи (рис. 1), а входят в семяпочки, расположенные выше.

Исследование семяпочек по месту положения их в завязи показало, что лучше развиваются и обладают большей способностью оплодотворяться семяпочки на втором и третьем местах от основания завязи (табл. 3).

Вхождение пыльцевых трубок в семяпочки наблюдалось нами через бинокулярную лупу. Мы осторожно отделяли семяпочки от места прикрепления к плаценте и одновременно подсчитывали число пыльцевых трубок, вошедших в семяпочки. Пыльцевые трубки, растущие по стенке гнезда завязи, хорошо заметны на первые и вторые сутки после опыления.

Из таблицы следует, что при внутрисортовом переопылении неограниченным количеством пыльцы число семяпочек с вошедшими в них пыльцевыми трубками значительно больше, чем при самоопылении.

Таблица 3

Число пыльцевых трубок, вошедших в семяпочки, по месту их расположения в гнезде завязи

Место семяпочек в завязи	Число просмотренных семяпочек		Число семяпочек с пыльцевыми трубками		Число семяпочек с двумя пыльцевыми трубками		Процент семяпочек с пыльцевыми трубками	
	от самоопыления	от внутрисортового опыления	от самоопыления	от внутрисортового опыления	от самоопыления	от внутрисортового опыления	от самоопыления	от внутрисортового опыления
1	142	138	43	74	1	5	30,2	53,6
2	142	138	61	95	2	5	43,0	69,0
3	142	138	78	95	2	11	55,0	69,0
4	141	135	82	80	3	9	58,0	59,2
5	59	48	35	28	0	0	59,3	58,0
Итого	626	597	299	372	8	30	47,7	62,3

Из приведенных данных следует, что в отдельные семяпочки проходят по две, а иногда и по три пыльцевых трубки. При внутрисортовом переопылении число семяпочек с двумя пыльцевыми трубками в три раза больше, чем при самоопылении, что также говорит об активности процесса избирательного оплодотворения. О том же свидетельствует и скорость развития зародыша.

Эмбриологический анализ одновозрастных зародышей после самоопыления и внутрисортового переопыления показал, что при переопылении зародыш развивается значительно быстрее. У сорта С-460 через 5 дней после самоопыления зародыши состоят из трех-пяти клеток (рис. 2, слева), а при переопылении — из пяти-восьми и даже девяти клеток (рис. 2, справа). Кроме того, в самоопыленных завязях наряду с нормально развивающимися семяпочками имеется сравнительно много щуплых, недоразвитых семяпочек, неоплодотворенных, несмотря на то, что зародышевый мешок в них нормально сформирован.

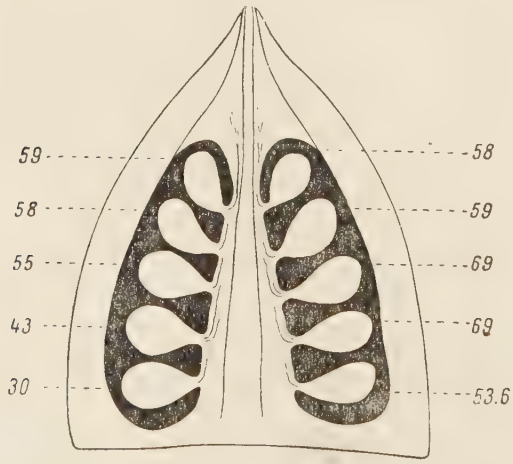


Рис. 1. Схематическое изображение завязи хлопчатника. Цифры слева — % оплодотворения семяпочек при самоопылении, цифры справа — % оплодотворения при перекрестном опылении соответственно местоположению семяпочек.

На рисунке 3 изображены яйцеклетки и полярные ядра зародышевого мешка пятидневных щуплых семяпочек. Яйцеклетка к этому времени еще не оплодотворена; мужская генеративная клетка проникла в нее, но не слилась с женской. Не наблюдается и двойного оплодотворения. Наибольший процент подобных щуплых, неоплодотворенных семяпочек —

у основания завязи, поэтому улючность у основания коробочки, как правило, значительно выше, чем у второго и третьего мест в дольке. Это объясняется, как уже говорилось, медленным ростом пыльцевых трубок при самоопылении, в результате чего семяпочки у основания завязи, не встретившись своевременно с мужскими генеративными клетками, теряют способность к оплодотворению и отмирают. Сказанное подтверждается фактом значительного повышения завязываемости семян в коробочках хлопчатника при внутрисортовом переопылении.

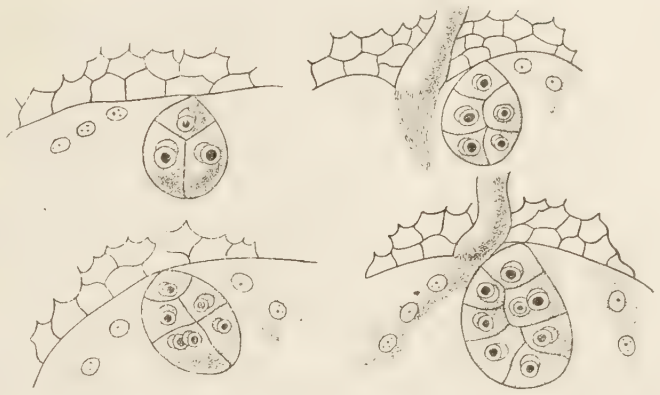


Рис. 2. Пятидневные зародыши хлопчатника сорта С-460; слева — при самоопылении, справа — при перекрестном опылении.

В зависимости от качества и количества пыльцы, нанесенной на рыльце пестика, резко изменяется количество различных углеводов и соотношение их в тканях семяпочек и завязей. Изучение углеводного обмена в оплодотворенных семяпочках показало, что до оплодотворения (в день опыления цветка) в семяпочках и в стенках завязи хлопчатника сорта С-460 углеводов сравнительно мало. Общая сумма их не превышает 1,81% (табл. 4).

После оплодотворения, по мере развития зародыша, содержание моносахаров в семяпочках возрастает до 35% от сухого веса семяпочек, что связано с ростом зародыша и интенсивным образованием эндосперма.

О том, насколько активнее идут рост зародыша и образование эндосперма при внутрисортовом опылении, можно судить по количеству углеводов в тканях семяпочек и завязей.

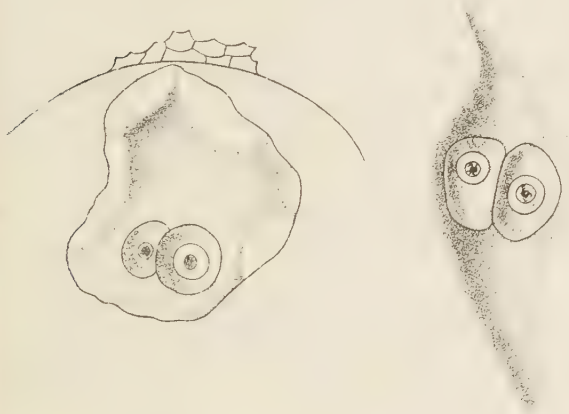


Рис. 3. Неоплодотворенные яйцеклетки и полярные ядра в щуплых семяпочках хлопчатника сорта С-460 через 5 дней после самоопыления.

Данные таблицы 4 показывают, что в переопыленных завязях содержание моносахаров значительно больше, чем в самоопыленных. В десятидневных семяпочках — соответственно: 35,2 и 18% и в стенках завязей — 11,92 и 5,52%.

Интересно отметить, что наибольшее количество сахаров содержится в репродуктивных органах

Таблица 4

Количество различных углеводов в семяпочках и стенках завязи хлопчатника сорта С-460 (в % от сухого веса)

Время и объект наблюдений	Моносахара		Дисахара		Крахмал		Всего углеводов	
	при самоопылении	при внутрисортовом опылении	при самоопылении	при внутрисортовом опылении	при самоопылении	при внутрисортовом опылении	при самоопылении	при внутрисортовом опылении
В день опыления								
Семяпочки	1,10	1,10	0,22	0,22	0,49	0,49	1,81	1,81
Стенки завязи	0,40	0,40	0,15	0,15	0,77	0,77	1,32	1,32
На пятый день после опыления								
Семяпочки	15,0	25,92	1,02	—	0,25	0,75	16,27	26,67
Стенки завязи	3,76	5,68	0,53	—	1,05	1,76	5,34	7,44
На десятый день после опыления								
Семяпочки	18,0	35,20	0,23	—	3,25	2,16	21,48	37,36
Стенки завязи	5,52	11,92	0,53	—	3,71	2,56	9,76	14,48

растущего хлопкового растения. При внутрисортовом переопылении одну треть общего веса формирующегося семени составляют растворимые сахара, тогда как в стеблях, листьях и других органах количество их равно 5—10%. Столь высокое содержание углеводов в переопыленных семяпочках, в полтора-два раза превышающее их количество в самоопыленных семяпочках, хорошо объясняет, почему в результате внутрисортовых скрещиваний получаются высококачественные семена, а из них — жизнеспособное и продуктивное потомство.

Работами И. В. Мичурина и рядом других исследований доказана важность физиологического взаимодействия между пыльцевыми зернами и рыльцем в процессе оплодотворения. Произведенные нами биохимические анализы также, до некоторой степени, объясняют физиологическую роль пыльцы. Данные анализов показывают, что пыльцевые зерна хлопчатника, в отличие от других органов цветка, резко выделяются повышенной активностью ряда гидролитических ферментов, в частности высокой активностью амилазы и инвертазы. Деятельность этих ферментов в пыльце во много раз сильнее, чем в пестике (табл. 5).

Таблица 5

Активность ферментов амилазы и инвертазы в различных органах цветка хлопчатника сорта С-460

Орган цветка	Активность амилазы (в мг мальтозы в 1 час на 1 г сырого вещества)	Активность инвертазы (в мг сахарозы в 1 час на 1 г сырого вещества)
Пыльца	60,8	154,0
Рыльце со столбиком	0	1,3
Семяпочки	4,2	15,1

Столь высокая активность ферментов, очевидно, необходима в момент прорастания пыльцы для мобилизации крахмала и сахарозы, находящихся в тканях пестика и в пыльце, как продукте питания растущих пыльцевых трубок. Можно полагать, что чем больше пыльцевых зерен нанесено на рыльце цветка, чем больше их прорастает, тем выше будет активность гидролитических ферментов и тем интенсивнее будет обмен.

Данные о степени гидролиза углеводов в тканях пестика при прорастании пыльцы приведены в таблице 6.

Таблица 6

Содержание различных углеводов в пестике хлопчатника сорта С-460 (в % от сухого веса)

Время взятия пробы для анализа	Моносахара	Дисахара	Крахмал	Сумма углеводов
До опыления	2,80	0,65	1,33	4,78
Через сутки после опыления . .	3,92	0,32	0,63	4,87

Таблица 6 показывает, что при прохождении пыльцевых трубок через ткани пестика количество моносахаров в них увеличивается и наряду с этим уменьшается содержание дисахаров и крахмала, которые, повидимому, претерпевают гидролиз под действием привнесенных ферментов пыльцы.

При определении активности гидролитических ферментов в опыленных и неопыленных пестиках сорта С-460 установлено, что в опыленных пестиках ферменты работают активнее, чем в неопыленных. Так, в неопыленных пестиках активность инвертазы 1,28 мг сахарозы, а в опыленных — 6,4 мг.

Активность фермента меняется и в зависимости от качества и количества нанесенной пыльцы. Через сутки после самоопыления в пестиках того же сорта С-460 активность инвертазы равна 1,5 мг сахарозы, в переопыленных же пестиках — 16,2 мг.

Из всего этого можно сделать тот вывод, что активность гидролитических ферментов пыльцы, наряду с другими физиолого-биохимическими особенностями, играет важную роль в процессе оплодотворения.

Центральная селекционная станция СоюзНИХИ,
г. Ташкент

☆

МЕЖСОРТОВОЕ СВОБОДНОЕ ПЕРЕОПЫЛЕНИЕ СРЕДНЕРУССКОЙ КОНОПЛИ

В. Э. СУСТРИНА

☆

В селекционно-семеноводческой науке долгое время господствовало убеждение, что для сохранения однородности сортов всех перекрестноопыляющихся культур надо ограждать их от перекрестного опыления с другими сортами.

Еще и сейчас многие считают, что свободное переопыление между сортами конопли может ухудшить сорта, в частности увеличить невыравненность растений по высоте, уменьшить выход волокна и ухудшить его качества. В семеноводстве конопли применяют пространственную изоляцию: между посевами конопли оставляют расстояние 1,5—2 км, хотя необходимость этого экспериментально не обоснована.

Как же в действительности влияет свободное переопыление между сортами конопли на урожай и качество волокна, на урожай семян? Чтобы выяснить этот вопрос, на Пензенской областной опытной станции заложили опыты с межсортовым переопылением конопли.

В первый год опыта (1947) все делянки были засеяны семенами сортов среднерусской конопли как распространенными в Пензенской области, так и полученными от различных коноплеводческих семенных станций и из Института лубяных культур (г. Глухов). Из пензенских сортов в опыт были включены Старо-Оскольская улучшенная (СОУ) и местная конопля, из образцов, полученных извне — конопля Трубчевская, Новгород-Северская, Золотоношская и Каменец-Подольская.

Опыт был заложен в четырехкратной повторности на пойме р. Суры, изолированно от массивов конопли. Участок был вспахан под зябь. Удобрения не вносились. Размер посевных делянок — 10 м². Все сорта были высеяны 30 мая. Способ посева — сплошной, рядовой. Норма высева семян — 100 кг на гектар, при 100-процентной хозяйственной годности их.

Цветение конопли проходило в период с 10 июля по 11 августа. Разница в сроках начала и окончания цветения у отдельных сортов составляла 2—3 дня.

Созревание семян у одних сортов началось в конце августа, у других — в первых числах сентября. Выборка поскони шла, по мере ее отцветания, по сортам, уборка матерки — тоже по сортам — в период полного созревания семян. Семена каждого сорта хранились отдельно.

Во второй год опыта (1948) был заложен питомник, набор сортов в котором был несколько иной, а именно: Старо-Оскольская улучшенная (СОУ), местная конопля, местная Кузнецкая, Южно-созревающая Лунинской опытной станции (ЮСЛОС) и ЮС-1-ВНИКО (все — оригинальные) и на защитках — конопля СОУ первого года переопыления

из питомника 1947 г. (из-за нехватки семян суперэлиты конопли СОУ и других сортов, имевшихся в питомнике 1948 г.).

Опыт, как и в 1947 г., был заложен на пойме р. Суры, вдали от массивов конопли. Условия его были те же, что и первого опыта.

Цветение происходило в период с 9 июля по 9 августа; у сорта СОУ оно началось и окончилось на 5 дней раньше, а у местных оригинальных сортов — на 10 дней раньше, чем у Южно-созревающих. Начало созревания семян у местных сортов — 14 августа, у СОУ — 31 августа и у Южно-созревающих — 6 сентября.

В том же году мы посеяли на изолированных участках семена сортов Трубчевская, Новгород-Северская, Золотоношская и Каменец-Подольская, чтобы получить урожай оригинальных семян этих сортов в условиях Пензенской области.

20 мая 1949 г. семена разных сортов конопли, свободно переопылявшихся в питомниках 1947 и 1948 гг., конопля СОУ с защиток питомника 1948 г. (дважды переопылявшаяся), а также оригинальные семена этих же сортов, а всего 17 образцов, были высеяны в сравнительном сортоиспытании. Цель опыта заключалась в том, чтобы проверить результаты свободного переопыления у различных сортов.

И на этот раз опыт был заложен на пойме р. Суры в четырехкратной повторности. Предшественник конопли — картофель. Участок вспахан под зябь. Весной была ранняя перепашка. Качество обработки почвы хорошее. Удобрения не вносились. Перед посевом тщательно очистили семена от посторонних примесей и проверили на всхожесть и абсолютный вес. Способ посева, норма высева семян и размер делянок были те же, что и в опытах, описанных раньше.

Всходы на всех делянках появились дружно. В период бутонизации на 1 м^2 приходилось от 386 до 412 стеблей (по сортам), т. е. густота стояния растений была нормальной.

Уход за посевом заключался в прополке и рыхлении дорожек. Уборка и учет урожая семян и волокна производились по сортам и повторностям, по методике Института лубяных культур. Данные об урожае семян и волокна приведены в таблице (см. стр. 102).

Как видно из таблицы, почти по всем сортам конопли, в первом и даже во втором поколении от свободного переопыления урожай семян и волокна был больше, чем урожай исходных образцов.

Так, конопля СОУ в первом поколении дала волокна на 19% больше, а во второй поколении прибавка по семенам составила 17%, по волокну — 31%. Конопля местная в первом поколении дала семян на 21—40% и волокна на 33—41% больше, Золотоношская — соответственно на 13 и 14%, Трубчевская — на 11 и 35%, Новгород-Северская — на 25 и 96%, ЮСЛОС дала в первом поколении прибавку урожая семян и волокна на 23%. И только у конопли Каменец-Подольская в первом поколения урожай немного уменьшился: семян — на 4% и волокна — на 7%.

Мы поставили перед собой задачу установить, как непосредственно влияют указанные сорта конопли друг на друга, при принудительном переопылении и в 1948 г. провели скрещивание между сортами конопли местной, СОУ и ЮСЛОС (изолированно).

В 1949 г. первое поколение гибридов от этого скрещивания мы высеяли в питомнике сортоизучения. Были получены такие показатели:

Гибрид № 1 (материнское растение — ЮСЛОС, отцовское — местная конопля). В первом поколении урожай волокна был меньше, чем конопли ЮСЛОС, на 19% и больше, чем местной, на 20%, урожай семян — выше на 12%, чем у ЮСЛОС, и на 7%, чем у местной.

Таблица

Урожай семян и волокна разных сортов конопли при посеве оригинальными и переопыленными семенами

Название сорта	год получения семян	Урожай семян			Урожай волокна		
		средний (в ц/га)	разница в сравнении с оригинальными семенами (в ц/га)	в % к урожаю от оригинальных семян	средний (в ц/га)	разница в сравнении с оригинальными семенами (в ц/га)	в % к урожаю от оригинальных семян
СОУ—оригинальная	1948	8,40	—	100	10,87	—	100
СОУ—1 год переопыления	1947	8,39	—	100	12,95	+2,08	119
СОУ—2 года переопыления	1948	9,85	+1,45	117	14,29	+3,42	131
Местная—оригинальная	1948	9,22	—	100	7,09	—	100
Местная—1 год переопыления	1947	12,27	+3,05	133	9,74	+2,65	137
Местная—1 год переопыления	1948	12,91	+3,69	140	10,02	+2,93	141
Местная Кузнецкая — 1 год переопыления	1948	11,16	+1,94	121	9,42	+2,33	133
Золотоношская —оригинальная	1948	8,01	—	100	9,94	—	100
Золотоношская — 1 год переопыления	1947	9,09	+1,08	113	11,36	+1,42	114
Трубчевская—оригинальная	1948	9,28	—	100	7,81	—	100
Трубчевская—1 год переопыления	1947	10,34	+1,06	111	10,55	+2,74	135
Каменец-Подольская—оригинальная	1948	9,43	—	100	12,00	—	100
Каменец-Подольская—1 год переопыления	1947	9,06	—0,37	96	11,12	—0,88	93
Новгород-Северская—оригинальная	1948	8,86	—	100	4,67	—	100
Новгород-Северская — 1 год переопыления	1947	10,69	+1,83	121	9,18	+4,51	196
ЮСЛОС—оригинальная	1946	6,00	—	100	10,25	—	100
ЮСЛОС—1 год переопыления	1948	7,40	+1,40	123	12,60	+2,35	123

Гибрид № 2 (материнское растение — СОУ, отцовское — местная конопля) в первом поколении дал прибавку урожая волокна в сравнении с СОУ на 3% и в сравнении с местной — на 17%; урожай семян был больше на 15%, чем у СОУ, и на 6%, чем у местной.

Гибрид № 3 (материнское растение — ЮСЛОС, отцовское — СОУ). В первом поколении по урожаю волокна — выше, чем у ЮСЛОС, на 32% и чем у СОУ — на 14%: по урожаю семян намного превышает ЮСЛОС и на 16% коноплю СОУ.

Гибрид № 4 (материнское растение — местная конопля, отцовское — СОУ). В первом поколении значительно превышает обоих родителей по урожаю и волокна и семян.

Таким образом, при принудительном опылении конопли ЮСЛОС пыльцой местной конопли в первом поколении гибридов урожай волокна меньше, чем у конопли ЮСЛОС, на 19%, а урожай семян увеличился на 12%. При опылении же конопли ЮСЛОС пыльцой конопли СОУ у гибридов в первом поколении повысился урожай не только семян, но и волокна.

При прямом и обратном скрещивании конопли СОУ с местной коноплей в первом поколении все гибриды дали значительную прибавку урожая волокна и семян в сравнении с обеими родительскими формами. Изменение в длине вегетационного периода по сравнению с этими формами у них очень незначительное.

В 1950 г. мы вновь высеяли все сорта конопли в питомнике сортоизучения, но на этот раз — каждый сорт оригинальными семенами и семенами первого и второго поколений от свободного переопыления, а сорт СОУ — и семенами третьего поколения от свободного переопыления.

При предварительной оценке сортов на выравненность в стадии бутонизации и начала цветения конопля СОУ во всех трех поколениях от свободного переопыления по высоте стеблестоя и выравненности не отстает от суперэлиты этого же сорта (урожая 1949 г.). Местная конопля в обоих поколениях от свободного переопыления выглядит по этим же признакам значительно лучше своего оригинального образца. У конопли Трубчевская и Новгород-Северская во втором году свободного переопыления высота стеблестоя значительно больше при хорошей выравненности. Конопля Золотоношская первого и второго годов от свободного переопыления лучше исходного образца по выравненности и высоте стеблестоя. Конопля ЮСЛОС во втором году свободного переопыления более выравнена при значительной высоте стеблестоя. Лишь переопыленные образцы конопли Каменец-Подольская выглядели хуже исходных.

Работы по проверке результатов свободного переопыления сортов конопли были проведены на ряде сортоучастков.

Здесь высевали переопылявшиеся один год сорта конопли СОУ, местной и ЮСЛОС в государственном сортоиспытании. Приведем данные по двум из этих сортоучастков.

На Лунинском сортоучастке сорт СОУ (пересев 1948 г.) превысил стандарт (суперэлита этого же сорта) по урожаю соломки на 9,6% и по урожаю семян на 1,6%. Сорт ЮСЛОС превысил стандарт по урожаю соломки на 20,9%, семян же дал меньше на 8,5% (следует отметить, что в среднем за 5 лет урожайность семян сорта ЮСЛОС была меньше стандарта на 33,7%).

На Починковском сортоучастке сорт СОУ (пересев 1947 г.) превысил стандарт по урожаю семян и соломки на 10%; по сорту ЮС-58 (пересев 1947 г.) урожайность семян возросла на 18%, а урожайность соломки осталась на уровне стандарта.

Примерно такие же результаты получены на Заинском и Бакалинском сортоучастках.

Таким образом, опыты показывают, что свободное переопыление сортов конопли повышает их продуктивность.

Пензенская областная сельскохозяйственная опытная станция, Лунино, Пензенской области

☆

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О ВЛИЯНИИ ОСЕМЕНЕНИЯ ОВЕЦ СМЕСЬЮ СПЕРМЫ

Ф. Х. АБУЛЬХАНОВ
Доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

☆

Излагаемые ниже результаты опытов, в которых изучалось влияние осеменения овец смесью спермы, является, на наш взгляд, новой иллюстрацией действия закона об избирательности оплодотворения животных организмов.

Мы проводили опыты в течение трех случных сезонов — с 25 августа 1946 г. до 1 сентября 1948 г. на пунктах осеменения Избердеевского района, Тамбовской области.

Влияние искусственного осеменения овец спермой двух баранов проверялось по плодовитости овец и жизнеспособности их потомства.

В первом опыте (1946 г.) мы изучали влияние искусственного осеменения овец спермой баранов двух разных пород — рамбулье и прекос. Возраст баранов — 3,5 года, живой вес — 75—80 кг, масть — белая.

Во втором опыте (1947 г.) изучалось влияние осеменения овец спермой двух баранов одной и той же породы — рамбулье, выращенных в разных условиях кормления, ухода и содержания (оба барана — белой масти, живой вес — 70—75 кг).

В третьем опыте (1948 г.) изучалось влияние осеменения овец спермой двух разнопородных и разновозрастных баранов. Один — породы рамбулье, белой масти (возраст — 1,5 года, живой вес — 54 кг), второй — черной масти, беспородный (возраст — 2,5 года, живой вес — 63 кг).

За месяц до начала опыта отобранные бараны ставились, согласно инструкции, в специальные условия ухода, содержания и кормления. Спустя декаду качество их спермы проверяли по цвету, густоте, активности. Определяли также и резистентность спермы после смешения. Показатели резистентности колебались в пределах от 2000 до 3500. В период опыта оценивали густоту и активность спермы принятым методом. Было установлено, что в одном грамме ее содержалось от 2 до 3 млрд. сперматозоидов. Сперму смешивали в такой пропорции, чтобы смесь содержала равное число сперматозоидов того и другого самца. От момента получения смеси до момента осеменения проходило в разных вариантах опыта от 3 до 6 часов. Сперма перевозилась на расстояние до 10 км в специально сконструированном нами термосе при температуре 12—18°. На основном пункте осеменение производилось при помощи шприц-катетра, а на вспомогательных пунктах — капсулами в разных дозах, в зависимости от качества спермы.

Овец для опыта отбирали совершенно здоровых, приблизительно одинакового возраста (2,5—3,5 года). При подборе опытной группы овец учитывали их породность, масть, живой вес, настриг шерсти, плодовитость за прошлый год; подопытные овцы были пронумерованы.

В первом и третьем опытах отобранных овец разбивали на три группы: одна — подопытная, осеменялась смешанной спермой и две контрольные группы — несмешанной спермой отдельных баранов.

Во втором опыте также были три группы: подопытная, осеменявшаяся смешанной спермой, и две контрольные (такого же породного состава, как и первая), осеменявшиеся спермой отдельных баранов.

Каждую овцу осеменяли в период одной течки два раза: в 6—8 часов утра и в 6—8 часов вечера. Иногда же, при продолжении охоты у овец, их осеменяли и третий раз — утром следующего дня.

По окончании осеменения составляли акт и список осемененных овец, впоследствии актировались и окоты. Суягные матки и ягнята получали специальный рацион.

Результаты опытов приведены в таблице.

Сводные данные об итогах опытов по осеменению овец смесью спермы (1946—1948 гг.)

Показатели	I опыт		II опыт		III опыт		Итого по всем вариантам			
							опытная группа		контрольные группы	
	опытная группа	контрольные группы	опытная группа	контрольные группы	опытная группа	контрольные группы	число	%	число	%
Осеменено овец (голов)	52	37	40	41	30	12	122	—	90	
Получено ягнят (всего голов)	72	38	52	43	44	12	168	—	93	—
Процент двоен и троен	31	10,9	30	7,3	43,3	8,3	—	36	—	9,3
Количество ягнят, полученных от 100 маток в среднем (голов)	138	102	130	105	147	100	138	—	102	
Живой вес при рождении:										
ярочек (кг)	1,86	1,64	1,85	1,78	1,80	1,75	1,84	—	1,70	
баранчиков (кг)	2,10	1,67	2,20	2,00	2,00	1,90	2,10	—	1,81	-
Падеж (голов)	—	4	—	1	—	1	—	—	6	6,4
Половое соотношение:										
ярочек (голов)	42	19	32	28	22	5	96	—	52	—
%	58,3	50	61	65	50	41,6	—	56,6	—	52,2
баранчиков (голов)	30	19	20	15	22	7	72	—	41	—
%	41,7	50	39	35	50	58,4	—	43,4	—	47,8

Из таблицы видно, что в трех опытах осеменены смешанной спермой 122 овцы; все они окотились. В среднем получено 138 ягнят от 100 маток (колебания от 130 до 147). Случаев двойни было 36% (включая два случая тройни). Средний живой вес ярочек при рождении — 1,84 кг, баранчиков — 2,1 кг. В опытных группах ягнята рождались более подвижными и крепкими, чем в контрольных; случаев отхода ягнят при рождении не наблюдалось.

В контрольных группах по всем трем опытам было осеменено 90 овец, из них 5, или 5,6%, остались яловыми, тогда как в подопытных

группах яловости не было. В среднем в контрольных группах получено 102 ягненка на 100 маток (колебания по группам от 100 до 105). Случаев двойни было 9,3%. Из 93 ягнят, полученных в контрольных группах, 10 оказались слабыми от рождения. Отход достигал 6,4%.

В контрольных группах средний живой вес ярочек был равен при рождении 1,7 кг, баранчиков — 1,81 кг.

Наиболее заметно повлияло на плодовитость овец осеменение смесью спермы баранов разных пород. В первом и третьем опытах 100 таких маток дали от 138 до 147 ягнят. Случаев двойни было 31 и 43%.

Во втором опыте на плодовитость положительно повлияло осеменение смесью спермы двух баранов одной и той же породы, но выращенных в разных условиях кормления, ухода и содержания. От 100 маток получено в среднем 130 ягнят.

Этот вариант представляет собой практический интерес как метод повышения жизненности при закреплении породной наследственности. В первом же и третьем опытах происходит смешение наследственности двух различных пород.

Следует отметить, что влияние осеменения овец смешанной спермой отчетливо сказалось на жизнеспособности потомства: все 168 ягнят, полученные в подопытных группах, нормально росли, средний живой вес ягнят при рождении в опытных группах был больше, чем в контрольных: ярочек — на 100 г, баранчиков — на 390 г.

Результаты научно-производственных опытов, проводившихся в течение трех случных сезонов на 212 овцах, свидетельствуют о том, что возможность избирательного оплодотворения у животных благодаря осеменению смешанной спермой увеличивает плодовитость овец. Поэтому целесообразно применять в производстве осеменение овец смесью спермы как для борьбы с яловостью, так и для получения конституционально крепких, жизнеспособных ягнят.

Указанные методы могут применяться:

при метизации беспородных овец, причем сперма баранов культурной породы может быть смешана со спермой беспородного барана или барана другой культурной породы того же направления;

при разведении чистопородных племенных овец; в этом случае осеменение должно производиться смесью спермы двух баранов одной породы, но из различных линий и выращенных в разных условиях кормления, ухода и содержания.

Второй вариант особенно важен в каракулеводстве, где увеличение плодовитости имеет очень большое значение.

Опыты показали далее, что от овец, осемененных смесью спермы, рождаются конституционально более крепкие и более жизнеспособные ягнята. Следовательно, этот метод может служить средством борьбы против отхода ягнят, разумеется, при прочих благоприятных условиях среды (кормление, содержание и т. д.).

Целесообразно организовать пункты, снабжающие смесью спермы колхозные фермы. Это вполне возможно, так как при пониженной температуре смесь спермы не теряет своих первоначальных качеств в течение 3—6 часов.

Институт имени И. В. Мичурина,
г. Мичуринск

☆

К ВОПРОСУ О ПРЕОДОЛЕНИИ БЕСПЛОДИЯ У ГИБРИДНЫХ БЫКОВ ЯК×ТУР

В. В. ИВАНОВА
Кандидат биологических наук

☆

В высокогорных районах Горно-Алтайской автономной области большое хозяйственное значение имеет разведение яков и их гибридов с крупным рогатым скотом.

Гибриды яка (Bos grunniens L) с крупным рогатым скотом (Bos taurus L) по продуктивности резко превосходят своих родителей. Живой вес сибирских коров составляет в среднем 290—300 кг, ячих — 270—280 кг, а гибридные коровы первого поколения весят 350—400 кг, или на 25—30% больше. Гибриды выносливее, чем сибирский скот и яки, обладают большей способностью к нагулу. По молочной продуктивности они также превосходят сибирских коров и ячих. В суровых природных условиях высокогорий Алтая при дойке с подпуском телят сибирские коровы дают за лактацию 700—800 кг молока, содержащего 4,3—4,4% жира, ячихи — 300—350 кг с 6,5—6,7% жира, гибридные коровы — 900—1000 кг с 4,9—5,1% жира.

В целях создания новой породной группы мясомолочного крупного рогатого скота, сочетающего обильножирномолочность с высоким живым весом и крепкой конституцией, Горно-Алтайская сельскохозяйственная опытная станция с 1929 г. начала работу по гибридизации яка с сибирским и симментальским скотом и в настоящее время имеет на своей научно-производственной базе 106 высокопродуктивных гибридных животных.

Гибридная корова Изюминка (помесь симментальского быка и коровы яка) при сенно-пастбищно-силосном кормлении и ограниченном потреблении концентратов дала за 300 дней десятой лактации 2478 кг молока с 6,38% жира. По содержанию жира это количество молока равноценно 4280 кг молока симментальской коровы, содержащего в среднем 3,6—3,7% жира. Живой вес Изюминки — 500 кг.

Гибридная корова Парусина (помесь симментальского быка и коровы яка) на 300 дней шестой лактации дала 2950 кг молока с 5,13% жира. Живой вес ее — 540 кг.

От коровы Бега (помесь симментальской и сибирской пород и яка) во второй лактации надоено 3 200 кг молока с 4,8% жира. Живой вес Веги — 631 кг.

Восемь высокопродуктивных гибридных коров из стада станции занесены в Государственную племенную книгу. Это первые в истории зоотехнии помеси с яком, признанные племенными животными.

Для того чтобы закрепить ценные хозяйственные признаки гибридных животных, необходимо организовать разведение гибридов «в себе», спаривая гибридных быков с гибридными же коровами. Однако до последнего времени это не удавалось, так как гибридные быки, во всяком

случае быки первого и второго поколений от поглотительного скрещивания, оказывались бесплодными.

Детальные исследования гистологического строения половых желез, а также семени гибридных быков показали, что у гибридных быков первого поколения процесс образования половых клеток полностью нарушен, в семенной жидкости нет живчиков.

У гибридных быков второго поколения, полученных от обратного скрещивания с крупным рогатым скотом или с яком, образование половых клеток частично восстанавливается, и в семенной жидкости наблюдаются неподвижные единичные живчики патологической формы.

У гибридных быков третьего-четвертого поколений (также от обратного скрещивания) половые клетки в большинстве случаев образуются нормально, и живчики имеют поступательное движение в семенной жидкости.

В 1947—1948 гг. выращено несколько плодовитых гибридных быков-помесей симментальского скота, сибирского скота и яка.

Гибридный бык Напев-309, рождения 1944 г. — помесь симментальского и сибирского скота с яком — в октябре 1946 г. производил сперму, непригодную для осеменения: объем эякулята — 3 см^3, густота средняя, 30—40% живчиков имели колебательное движение, поступательное же движение имели только единичные живчики. В мае 1947 г. его сперма была примерно такой же по объему и густоте, но процент живчиков с поступательным движением повысился до 40. Количество патологических живчиков в 3 раза с лишним превышало норму. В сперме имелось большое количество живчиков с дефектом хвоста, безголовых, безхвостых, карликовых (рис. 1). Резистентность живчиков была весьма низкой — всего 500 при норме 3000. С 1 июня бык был переведен на новый рацион, в который входили дрожжеванные отруби, обрат и овес, а начиная с июля — еще и преципитат $CaHPO_4$ (20 г в день). Мы рассчитывали, что корма, богатые белком и фосфором, должны стимулировать процесс образования спермы и половую активность быков. Так оно и оказалось.

Исследованием спермы, произведенным в августе, установлено: объем эякулята возрос до 4 см^3, сперма — средняя по густоте, 60% жив-

Рис. 1. Живчики спермы гибридного быка Напев-309 (21/V 1947 г.).

Рис. 2. Живчики спермы гибридного быка Напев-309 (11/VIII 1947 г.).

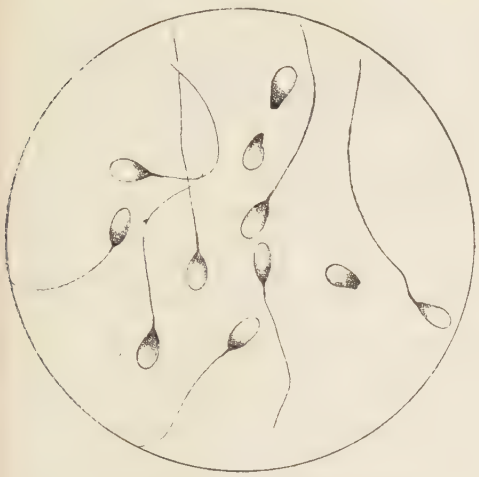


Рис. 3. Живчики спермы гибридного быка Зов (26/II 1948 г.).

Рис. 4. Живчики спермы гибридного быка Венок (7/VIII 1948 г.).

чиков — с поступательным движением, резистентность их выше нормы — 3500. Количество патологических живчиков уменьшилось до 24,6% (рис. 2). В октябре оно снизилось до 19—22%, приблизившись к норме.

Половая активность быка в большинстве случаев была хорошей и оценивалась баллом 4.

У гибридного быка Лапоть, рождения 1945 г., помеси симментальского местного скота и яка, в июне 1947 г. качество спермы также было неудовлетворительным: 40% живчиков, имеющих поступательное движение, резистентность — 1000; 27% патологических живчиков.

После того как для быка установили специальный кормовой рацион и стали давать ему овес, обрат, преципитат $CaHPO_4$, его сперма резко улучшилась по густоте, проценту живчиков с поступательным движением и резистентности. Количество патологических живчиков снизилось до 24,5%.

Гибридный бык Зов-385, рождения 1945 г., помесь симментальского местного скота и яка, при первом же исследовании дал хорошую сперму: объем эякулята — 4,5 см³, сперма — густая; 60% живчиков с поступательным движением; патологических живчиков 17—20% (рис. 3). В июне-июле Зов получал подкормку (дрожжеванный корм, овес), и его сперма стала гуще, количество патологических живчиков уменьшилось до 12%.

Еще более хорошего качества была сперма гибридного быка Венок, рождения 1945 г., помеси симментальского и местного скота с яком: объем эякулята — 2,5 см³, сперма — густая, живчиков с поступательным движением — свыше 80%, резистентность — 4500, патологических живчиков всего 13,8% (рис. 4).

Для опыта по разведению гибридов «в себе» к гибридным быкам, имеющим жизнеспособное семя, подобрали подходящих гибридных телок, а для опыта, имеющего целью повышение жирномолочности помесных животных, подобрали также телок-помесей симментала.

В 1948 г. получены первые 13 животных от разведения гибридов «в себе» и от скрещивания гибридных быков с коровами-помесями.

Продолжительность беременности у гибридных коров, покрытых гибридными же быками, — 286 дней, у коров-помесей симментала —

несколько больше — 291 день. Патологических явлений во время беременности и при отелах не наблюдалось. Полученные телята — нормального сложения, случаев уродства нет. По экстерьеру телята напоминают яка: они сильнее, чем помесные телята, обросли волосом, волосяной покров у них грубей, хвосты с удлиненными и длинными кистями, морды (сбоку) несколько похожи на морды ячат. Гибридные телята отличаются подвижностью, живой вес их при рождении составляет в среднем 30—32 кг, а наибольший — 46 кг. Молодняк хорошо развивается, дает высокий среднесуточный привес (800—1000 г). В шестимесячном возрасте гибридная телка Волна имела живой вес 176 кг, а Лама — даже 187 кг, что превышает живой вес чистопородных симментальских телят класса элита (175 кг).

В крови гибридных телят эритроцитов и лейкоцитов всегда больше, чем в крови телят-помесей. Температура, пульс и число дыханий в минуту у гибридов также выше (см. таблицу).

Таблица

Сравнительные физиологические показатели гибридных телок и помесей в возрасте 6 месяцев

Наименование группы	Количество животных	Количество эритроцитов в 1 мм³ (в тыс.)	Количество лейкоцитов в 1 мм³ (в тыс.)	Содержание гемоглобина (в %)	Температура	Пульс	Дыхание
Гибриды . . .	3	7343	9019	53	39,4	69	17
Помеси . . .	7	6614	7073	52	38,5	63	15

Приведенные данные свидетельствуют о более высокой жизненности гибридов, интенсивном обмене веществ у них.

После проверки воспроизводительной способности гибридных быков и качества потомства 10 лучших плодовитых гибридов, происходящих от обильножирномолочных предков, были переданы на фермы колхозов и совхозов.

На 1 июля 1950 г. в хозяйстве опытной станции и в четырех хозяйствах Алтайского края насчитывалось около 200 животных от гибридных быков. К концу года число таких животных будет доведено не менее чем до 500.

Предварительное исследование спермы молодых бычков, полученных от разведения гибридов «в себе», а также от гибридных быков и коров-помесей, показало, что она вполне жизнеспособна. Использование этих гибридов на фермах колхозов и совхозов будет способствовать увеличению жирномолочности крупного рогатого скота.

Горно-Алтайская сельскохозяйственная опытная станция, Кызыл-Озек.

☆

ЗНАЧЕНИЕ КОБАЛЬТА И МЕДИ В КОРМЛЕНИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Я. М. БЕРЗИН
Кандидат сельскохозяйственных наук

☆

В Латвийской ССР, в районах песчанистых, подзолистых, торфянистых и заболоченных почв, сельскохозяйственные животные поражаются особым заболеванием. Оно напоминает остеомаляцию, «лизуху» и другие кахексические поражения, но не поддается излечению минеральными и витаминными кормами. Население и ветеринарные работники республики это заболевание называют «сухоткой».

По восприимчивости к нему на первом месте стоят овцы и козы, затем идет рогатый скот (особенно подвержены «сухотке» беременные и высокопродуктивные коровы). Свиньи и лошади болеют реже.

У отдельных животных симптомы болезни наблюдаются в ноябре-декабре, массовые же случаи с резко выраженными признаками — в марте-апреле и до начала цветения основных пастбищных растений. Некоторые животные болеют в течение всего года.

В зонах, особенно неблагополучных по «сухотке», овец вообще не держат. В отдельных же хозяйствах, завозящих корм из других мест или производящих выпас поголовья в течение $1^1/_2$—2 месяцев в других хозяйствах, где состав почвы лучше, животные не подвергаются заболеванию.

Молодняка крупного рогатого скота в этих зонах обычно не выращивали, а завозили скот из других мест и держали его в хозяйствах не более 2 лет.

Нами установлено, что в неблагополучных зонах сопротивляемость к инфекционным заболеваниям пониженная.

В начале заболевания животное неохотно ест местные корма, а в дальнейшем совсем отказывается от некоторых из них. Отдельные животные охотно едят малоценное сено, старую озимую солому, прелую мякину, предпочитая их концентрированному корму и кормовым корнеплодам, а на пастбищах выбирают прошлогоднюю траву или грубостебельные, малосъедобные травы. Больные животные все более теряют аппетит. Спустя некоторое время у них появляются симптомы извращения аппетита и лизуха, в большинстве случаев начинается катар желудка или сычуга и тонкого отдела кишечника в острой форме. Проглатывание инородных тел нередко вызывает травматический ретикулит и гастрит.

Больные животные стоят сгорбившись, с опущенной головой. Запоры у них сменяются поносами, они худеют и погибают от кахексии.

Во второй половине беременности и после родов болезнь особенно усиливается и принимает острый характер. Больные животные чаще всего приходят в охоту к осени, когда они уже значительно поправятся и находятся в наиболее упитанном состоянии. Но заболевание приводит к тому, что роды, как правило, запаздывают, приплод бывает недораз-

вит. У лактирующих животных снижается и даже прекращается выделение молока.

Кожа у больных животных становится сухой, мало эластичной и шелушится; волосяной покров взъерошен, без блеска. У овец в начале заболевания жиропот шерсти принимает ржавый цвет, а затем почти исчезает, шерсть теряет извитость, становится мертвой, ватообразной, не прочна на разрыв, легко выпадает, а эпидермис при растяжении кожи разрывается.

При вскрытии трупов павших или забитых животных обнаружены характерные изменения; истощение, катар кишек, желудка (у жвачных — сычуга), дегенерация печени и т. п. «Сухотка» всегда связана с малокровием.

Причины болезни, а также средства лечения до последнего времени не были известны.

Нашими исследованиями, начатыми в 1945 г., установлено, что в Латвийской ССР причина заболевания «сухоткой» — пониженное содержание кобальта в кормах.

В тех районах, где почвы содержат до 1,5 мг/кг усвояемого кобальта, сельскохозяйственные животные, особенно жвачные, почти поголовно поражаются «сухоткой». Часты заболевания и там, где почвы содержат кобальта в пределах 1,5—2 мг/кг. Чем больше содержится кобальта в почвах, тем реже и тем в более легкой форме болеют животные.

Наиболее бедны усвояемым кобальтом (0,3—1,5 мг/кг) легкие подзолистые и песчаные почвы побережья Балтийского моря, Рижского залива и некоторых других районов республики. Бедны им также заболоченные и торфянистые почвы. На этих почвах животные чаще всего заболевают от недостатка кобальта в кормах. Наиболее обеспечены усвояемым кобальтом (2,5—4,0 мг/кг) тяжелые почвы, суглинки, особенно в районах распространения дерновокарбонатной выщелоченной почвы. В этой зоне недостатка кобальта в кормах не ощущается.

Для разработки мер борьбы с «сухоткой» мы провели лабораторные исследования, а также опыты с крупным рогатым скотом, овцами, свиньями и цыплятами. Как профилактическое и лечебное средство изучались соли кобальта и меди.

Опыты проводились групповым методом с подбором как в контрольных, так и опытных группах по возможности одинаковых животных. Для всех групп условия кормления, содержания и ухода были аналогичными. В пастбищный сезон скот пасся в общем стаде.

До осени 1947 г. мы давали животным соли кобальта и меди в водном растворе, а затем в виде таблеток (по 1 г), изготовленных из поваренной соли с добавлением хлористого кобальта или сернокислой меди. Таблетки давались в куске хлеба, теста и т. п.

Одновременно мы испытывали соли кобальта во многих хозяйствах на большом количестве различных животных, а соли меди — на жвачных животных.

Приведем результаты наиболее характерных исследований.

Опыт с валухами проводился с 5 февраля 1947 г. по 13 января 1949 г. в одном из хозяйств республики. Содержание усвояемого кобальта в пахотном слое почвы составляло здесь 0,45—0,8 мг/кг, а в сухом веществе сена — 0,05—0,06 мг/кг. В этом опыте мы ставили себе задачей изучить и испытать профилактические и лечебные свойства солей кобальта и меди, установить дозировки солей кобальта и разработать технику скармливания их животным. Для опытов были доставлены валушки в возрасте 8—9 месяцев из местности, благополучной по «сухот-

ке»». После проведения дегельминтизации валушки были распределены на три группы.

В первой группе (контрольной) животные (4 валушка) препаратов не получали; во второй (4 валушка) получали хлористый кобальт от 1,1 до 2,5 мг на голову в сутки; в третьей группе (5 валушков) получали в течение всего опыта по 5 мг сернокислой меди в сутки, с 5 февраля 1947 г. по 6 января 1948 г. — по 1,1 г хлористого кобальта, а с 25 июля 1948 г. по 13 января 1949 г. — по 2,5 мг хлористого кобальта.

К концу опыта, т. е. к 13 января 1949 г., животные второй группы, получавшие кобальт беспрерывно, имели привес в среднем по 28,3 кг, а животные третьей группы, получавшие беспрерывно сернокислую медь и с перерывами хлористый кобальт, — по 27,9 кг.

Настриг шерсти был нормальный.

Все животные контрольной группы погибли в течение первых 8 месяцев опыта, т. е. до 10 октября 1947 г., а животные опытных групп были вполне здоровы, причем валушки второй группы в среднем имели привес по 15,2 кг, третьей группы — по 18,4 кг.

При вскрытии павших животных обнаружены: общая атрофия мышц, полное исчезновение подкожного жира и прочие типичные при этой болезни изменения.

В крови валушка № 9 из контрольной группы, который был забит 10 октября 1947 г. в безнадежном состоянии, обнаружено гемоглобина 27,0%, эритроцитов в 1 мм^3 крови — 5,87 млн. и лейкоцитов — 5,8 тыс.

Данные опыта позволяют сделать следующие основные выводы:

1,1—2,5 мг хлористого кобальта на одну голову в сутки в местностях, где этого элемента в кормах недостаточно, предохраняют овец от заболевания «сухоткой» или излечивают от нее, обеспечивают нормальный рост и продуктивность;

в крови валухов, получающих кобальт, количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов держится в пределах нормы;

скармливание растущим валухам хлористого кобальта вместе с сернокислой медью, в количестве 5 мг на голову в сутки, более эффективно, чем скармливание только одного хлористого кобальта;

скармливание только одного препарата меди вызывает снижение живого веса и уменьшение содержания гемоглобина и форменных элементов в крови животных. Это показывает, что одна сернокислая медь не является средством борьбы с «сухоткой» у овец, а действует только вместе с хлористым кобальтом;

в местностях, где в почве, а следовательно, и в кормах кобальт содержится в незначительном количестве, нормальное развитие овец без подкормки их солями кобальта невозможно.

Опыт с телятами проводился с 5 февраля по 30 мая 1947 г. в том же хозяйстве.

Цель опыта — изучение кобальта как средства, предохраняющего и излечивающего телят от «сухотки». Для опыта были подобраны телята одинакового возраста, но в контрольной группе — телята здоровые, с нормальным живым весом, а в опытной — больные «сухоткой» и потому отставшие в росте.

Опыт был поставлен по следующей схеме:

первая группа, контрольная, препарата кобальта не получала;

вторая группа, опытная, получала хлористый кобальт по 10 мг на голову в сутки.

Телята контрольной группы с приближением весны систематически не съедали положенного количества корма. Аппетит у них особенно

уменьшился в марте-апреле. Наоборот, животные опытной группы поедали весь дававшийся им корм.

За 114 дней опыта вес каждого животного в контрольной группе уменьшился в среднем на 18,8 кг, а в опытной группе увеличился на 38,4 кг.

К концу опыта животные, получавшие кобальт, выглядели вполне нормально, животные же контрольной группы пришли в кахексическое состояние.

Количество гемоглобина и форменных элементов в крови телят, получавших кобальт, было значительно больше, чем в крови телят контрольной группы.

Количество кальция и фосфора в костях животных обеих групп оказалось в пределах нормы. Это показывает, что и в данном случае болезнь не связана с остеомаляцией.

Из результатов этого опыта вытекает следующее:

в местностях, где сено содержит 0,05—0,06 мг/кг кобальта, молодняк крупного рогатого скота поражается «сухоткой» и не выживает;

подкормка молодняка крупного рогатого скота хлористым кобальтом (10 мг на голову в сутки) предохраняет животных от «сухотки» или излечивает от нее.

Опыт с нетелями-первотелками проведен с 10 января по 30 ноября 1948 г. Ставилась задача изучить влияние различных доз хлористого кобальта в чистом виде и в комбинации с сернокислой медью на живой вес, динамику роста нетелей и репродукцию первотелок.

Животные первой (опытной) группы получали кобальт, второй (также опытной) — кобальт и медь, а третьей (контрольной) — препаратов не получали. В каждой группе было по 6 животных.

С 10 января по 25 мая животным первой группы ежедневно давалось по 15 мг хлористого кобальта, а животным второй группы — по 5 мг. С 25 мая по 24 июля препаратов не давалось. С 24 июля по 30 ноября животные обеих опытных групп получали по 10 мг хлористого кобальта, а животные второй группы, кроме того — по 150 мг сернокислой меди.

Часто были случаи, когда животные контрольной группы не съедали дававшихся им концентратов и картофеля, а также съедали меньше сена, чем животные опытных групп.

В течение опытного периода средний суточный привес на одно животное первой группы был равен 397 г, второй группы — 363 и третьей группы (контрольной) — 267 г. Таким образом, лучшие показатели были у животных первой группы, получавших по 15—10 мг хлористого кобальта в сутки.

Препарат кобальта положительно действовал на репродукцию первотелок. Из 6 нетелей первой группы за время опыта отелились 4, две остались стельными. Вес телят при рождении 25—32 кг, а в среднем — 28,7 кг. Из 6 нетелей второй группы отелились также 4, одна абортировала и одна осталась стельной. Вес телят при рождении 25—31 кг (в среднем 28 кг). Один теленок пал в пятидневном возрасте. В контрольной группе из 6 животных благополучно отелились только три, одно абортировало и два остались стельными. На восьмой и на двадцатый день два теленка пали. Живой вес телят при рождении — от 20 до 27,5 кг (в среднем 22,3 кг).

Результаты опыта показывают следующее:

в первой половине года (с 10 января по 25 мая) лучшие результаты получены при даче нетелям-первотелкам по 15 мг хлористого кобальта на голову в сутки;

во второй половине года (с 24 июля по 30 ноября) удовлетворительные результаты получены при даче по 10 мг хлористого кобальта;

одновременное применение хлористого кобальта и сернокислой меди менее эффективно, чем применение одного кобальта, но это положение еще требует проверки;

в летний период, при пастбищном содержании скота, в эпизоотических зонах состояние животных значительно улучшается без применения препарата кобальта.

Опыт с коровами, как и опыт с нетелями, проводился с 10 января по 30 ноября 1948 г. в том же хозяйстве. В этом опыте изучалось влияние различных доз а) хлористого кобальта, б) сернокислой меди и в) хлористого кобальта, даваемого вместе с сернокислой медью, на живой вес, продуктивность и репродукцию коров.

Коровы первой (опытной) группы получали кобальт, второй (опытной) — кобальт и медь; коровам третьей (контрольной) группы препаратов не давалось. В каждой группе было по 6 животных.

Судя по увеличению живого веса, надою и жирности молока, наиболее целесообразно давать коровам соль кобальта в комбинации с солью меди.

Соли кобальта и меди положительно влияли на живой вес телят: телята от коров опытных групп весили при рождении 34,1—35,3 кг, а от коров контрольной группы — 31,1 кг.

Гематологические исследования показали, что на состав крови кобальт оказывает более положительное влияние, чем медь.

Из данных опыта можно сделать такие выводы: 10—20 мг хлористого кобальта предохраняют животное от заболевания «сухоткой», положительно влияют на живой вес его, состав крови, на молочную продуктивность и на качество приплода;

хлористый кобальт продолжительно действует на организм и продуктивность коров и после его исключения из рациона;

в зимне-весенний период сернокислая медь (300 мг в сутки на голову) положительно влияет только на живой вес;

одновременное скармливание кобальта и меди более эффективно;

скармливание концентрированных кормов, завезенных извне, частично предохраняет коров от заболевания «сухоткой».

Опыт со свиньями проводился в Елгавском учебном хозяйстве Латвийской сельскохозяйственной академии с 6 января 1950 г. В этом хозяйстве почва слабо подзолистая, верхний горизонт ее (0—28 см) содержит лишь 1,9 мг/кг кобальта. Поэтому сельскохозяйственные животные, получавшие местные корма, выращенные в хозяйстве, были подвержены заболеванию «сухоткой».

Целью опыта было изучить влияние хлористого кобальта как профилактического средства против заболевания «сухоткой».

Для опыта подобрали две группы из поросят рождения 26 и 27 ноября 1949 г. (из двух пометов). В каждой группе было по 7 поросят, средним живым весом по 7,51 кг каждый.

Опытной группе давали с 6 января до 15 февраля хлористый кобальт по 5 мг на голову в сутки, а с 15 февраля по 6 апреля — по 10 мг. С 6 апреля по 6 июля животные кобальта не получали, с 6 июля по 30 сентября получали по 20 мг кобальта в сутки. На 30 сентября привес у животных опытной группы был на 18,8% больше, чем у животных контрольной группы. Средний живой вес животных опытной группы был 108,4 кг, а контрольных 92,4 кг.

После увеличения дозы хлористого кобальта с 5 до 10 мг прирост усилился. После исключения кобальта из рациона влияние его сказывалось еще до 40 дней.

Результаты опыта говорят о следующем:

хлористый кобальт положительно влияет на привес поросят и свиней и оказывает длительное последействие;

хлористый кобальт повышает содержание гемоглобина и эритроцитов и лейкоцитов в крови свиней;

для поросят, живой вес которых больше 20 кг, суточная доза хлористого кобальта в 10 мг эффективнее, чем в 5 мг.

Для изучения токсичности, физиологических свойств и механизма действия кобальта на организм животных и птиц мы провели опыты по скармливанию дойным коровам, телятам и цыплятам дозы хлористого кобальта, до 600 раз превышающей принятые.

Опыты были поставлены на экспериментальной базе Института зоотехники и зоогигиены Академии наук Латвийской ССР. Почвы здесь содержат достаточно кобальта — более 2,6 мг/кг. В этом хозяйстве животные «сухоткой» не поражаются.

Приведем результаты опытов с телятами и цыплятами.

Опыт с телятами в возрасте 2—3 месяцев начат 22 сентября 1949 г. и окончен 14 января 1950 г. Из выбракованных бычков были сформированы две группы: опытная, получающая кобальт, и контрольная.

Бычки опытной группы, кроме основного рациона, получали хлористый кобальт (в растворе обрата или питьевой воды): с 22 сентября по 18 ноября — по 1 г в сутки и с 18 ноября по 13 декабря — по 1,5 г.

С 13 декабря и до конца опыта бычок Пиколс из опытной группы получал по 1,5 г хлористого кобальта, а бычок Томс по 3 г в сутки.

У телят опытной группы, получавших кобальт, среднесуточный привес был равен 818 г, а у контрольных — 773 г. Самый большой привес (879 г) был у бычка Томса, которому в течение последних 30 дней до забоя давалось по 3 г хлористого кобальта, что в 300—600 раз больше дозы, принятой для телят.

За опытный период все животные были вполне здоровыми.

Характерно, что когда Томс начал получать по 1,5 г хлористого кобальта (вместо 1 г), прибавление его веса усилилось, а при увеличении суточной дачи до 3 г — в первой декаде произошла временная задержка в росте, в дальнейшем же темпы привеса опять стали нарастать. Видимо, такая огромная доза хлористого кобальта вначале затормозила рост, но затем организм животного приспособился к ней.

Материалы гематологических исследований свидетельствуют о резком увеличении количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови опытных телят. Количество гемоглобина особенно увеличилось в крови бычка Томса (в конце опыта — до 87%).

Крупный рогатый скот без заметного ущерба для себя переносит длительное получение значительных доз хлористого кобальта — до 1 г в сутки на 100 кг живого веса. Бо́льшие дозы оказывают угнетающее влияние на костный мозг, а сильно концентрированный водный раствор хлористого кобальта может вызывать гиперемию, воспаление тонкого кишечника и понос.

Установлено, что в печени телят опытной группы резко увеличилось содержание витаминов А, Е и С. Витамина С было больше в селезенке и мышцах у телят опытной группы, а в надпочечниках, наоборот — у телят контрольной группы. Пониженное количество витамина С было в надпочечниках бычка Томса, получавшего по 3 г хлористого кобальта.

Результаты химических анализов показывают огромное накопление кобальта в организме телят опытной группы, особенно у тех, которым давалась увеличенная доза.

Больше всего обнаружено кобальта в печени и почках. В печени и селезенке телят опытной группы по сравнению с контрольными накапливалось и больше железа.

Существенной разницы в содержании кальция, фосфора и золы в большой берцовой кости у телят опытной группы не установлено.

С цыплятами проведены два кратковременных ориентировочных опыта в условиях батарейного содержания птицы.

Первый опыт проведен с 20 мая до 20 июня 1949 г.

В контрольную и опытную группу были включены по 5 цыплят в возрасте 40 дней.

Цыплята опытной группы получали в возрасте 40—50 дней по 0,5 мг хлористого кобальта на 1 кг живого веса; в возрасте 51—60 дней — по 0,68 мг и в возрасте 61—70 дней — по 1,32 мг.

За время опыта средний живой вес цыплят в контрольной группе увеличился на 105% и в опытной — на 116,5%. Гемоглобина и эритроцитов было меньше в крови цыплят контрольной группы.

Во втором опыте изучалось влияние значительно больших доз хлористого кобальта на живой вес, состав крови, содержание витамина С в крови и в некоторых органах цыплят.

Для опыта мы взяли цыплят в возрасте 52 дней, по 5 голов в контрольной и опытной группах.

Цыплята опытной группы получали по 15 мг хлористого кобальта на 1 кг живого веса в первые 5 дней и по 30 мг — во вторые 5 дней.

За 10 дней средний прирост живого веса одного цыпленка в контрольной группе составил 21,4%, а в опытной — 30,2%.

Гемоглобина и эритроцитов было меньше в крови цыплят контрольной группы. Накопление витамина С в организме было значительно больше у цыплят опытной группы.

Опыты показали положительное влияние хлористого кобальта на увеличение живого веса цыплят.

На основании результатов наших опытов возникает предположение о том, что под влиянием кобальтовых солей в организме животных увеличивается метаболическая активность ткани в части синтеза и накопления витаминов, а последние улучшают действие кроветворных органов, усиливают синтез мышечных белков и ферментов и повышают основной обмен. Роль витамина С особенно велика при окислительных процессах, происходящих в организме.

Обогащение организма витаминами А, Е и С увеличивает его сопротивляемость инфекциям, усиливает охоту и улучшает оплодотворяемость животных.

Уже при первых исследованиях на валухах и молодняке крупного рогатого скота выяснилось, что хорошим средством против заболевания сельскохозяйственных животных «сухоткой» являются соли кобальта и отчасти меди. Поэтому, расширяя экспериментальные работы, мы в то же время начали массовую проверку дозировок и технику применения солей кобальта и меди для основных возрастных групп животных. Кроме того, мы выявляли те районы, где распространены заболевания животных, вызываемые недостатком кобальта в кормах.

Хлористый кобальт скармливался животным в виде таблеток по 10—20—40 мг в сутки на голову взрослого крупного рогатого скота; по 5—10—20 мг на голову молодняка крупного рогатого скота, лошадей и на одну свинью; по 1,5—2,5—5 мг на овцу или козу и по 20—40 мг на

Рис. 1. Больная корова из поселка Рагациемс (сфотографировано 1/IX 1947 г.).

Рис. 2. Та же корова, что на рисунке 1, после лечения (сфотографировано 5/X 1947 г.).

лошадь. Лошадям, крупному рогатому скоту и свиньям препарат кобальта давался через 1—2 дня, овцам и козам — через 3—4—5 дней.

Действие сернокислой меди мы проверяли только на жвачных животных; коровам давалось не более 300 мг этого препарата, молодняку крупного рогатого скота — по 75—150 мг, овцам — по 5—10 мг на голову в сутки. Через каждые 15—30 дней были перерывы в скармливании солей кобальта и меди продолжительностью по 15—60 и более суток.

Массовая проверка действия кобальта на крупный рогатый скот показала, что не позднее чем через 7 дней у больных животных обычно восстанавливается аппетит. В течение 1—1,5 месяца животные выздоравливают, состояние их заметно улучшается, телята родятся нормально развитыми и жизнеспособными. Продуктивность выздоровевших коров становится нормальной. Приведем несколько примеров.

В 1946 г. в поселке Рагациемс, Рижского района, корова заболела «сухоткой»; в феврале 1947 г. она абортировала и больше не приходила в охоту. К 1 сентября 1947 г., на вполне удовлетворительном пастбище, она похудела настолько, что была не в состоянии следовать за стадом (рис. 1). С 1 сентября 1947 г. корове стали давать по 20 мг хлористого кобальта в сутки, и к 5 октября она значительно поправилась (рис. 2).

Зимой 1947 г. в тот же поселок, на государственный случной пункт был завезен племенной бык из местности, благополучной по «сухотке». Летом он стал терять аппетит, и к 1 сентября у него появились типич-

Рис. 3. Больной бык из поселка Рагациемс (сфотографировано 1/IX 1947 г.).

Рис. 4. Тот же бык, что на рисунке 3, но значительно поправившийся (сфотографировано 5/X 1947 г.).

Рис. 5 Больная корова из поселка Апшуциемс (сфотографировано 1/IX 1947 г.).

Рис. 6. Та же корова, что на рисунке 5, выздоровевшая (сфотографировано 19/III 1948 г.).

ные признаки «сухотки» (рис. 3). С 1 сентября ему стали давать по 20 мг хлористого кобальта в сутки, и к 5 октября его состояние заметно улучшилось (рис. 4).

В апреле 1946 г. в поселок Апшуциемс, Тукумского района, была завезена корова. С января 1947 г. у нее начал уменьшаться аппетит, а в марте, после отела, появились признаки «сухотки». К 1 сентября корова была крайне истощенной, суточный удой молока составлял всего лишь 2—3 л (рис. 5).

С 1 сентября корове давали по 20 мг хлористого кобальта в сутки. На рисунке 6 показана эта же корова по состоянию на 19 марта 1948 г.

В тяжелом состоянии была другая корова, заболевшая «сухоткой». Ее привезли в г. Слока весной 1944 г. В 1945 г. после отела она заболела «сухоткой», летом 1945 г. поправилась, зимой 1945/46 г. опять заболела и следующим летом снова поправилась. Последний раз она начала болеть с осени 1946 г., после отела, плохо ела хороший корм и охотно поедала озимую солому, болотное и заплесневшее сено, пила навозную жижу. К июню 1948 г. болезнь довела ее до крайней стадии кахексии.

Корова отелилась лишь 16 июня 1948 г. (вместо 25 мая). Теленок был настолько слаб, что только на третий день и то лишь при посторонней помощи мог становиться на ноги. Вес теленка на второй день рождения был всего 18,4 кг. Продуктивность коровы не удовлетворяла потребности теленка в молоке.

Рис. 7. Больная корова Сарте (сфотографировано 27/V 1949 г.).

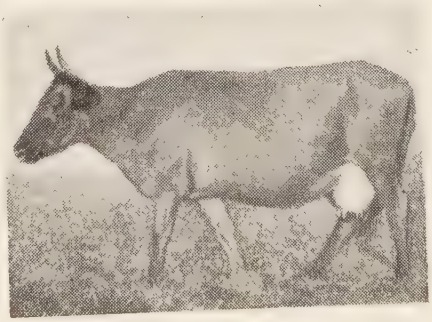


Рис. 8. Та же корова, что на рисунке 7, после выздоровления (сфотографировано 1/VIII 1949 г.).

С 3 июня корове давали кобальт, и она стала быстро поправляться. 6 июля 1948 г. от нее надоили 8 л молока. К осени корова выздоровела, а к 1 апреля 1949 г. стала неузнаваемой. Корова была запущена 25 апреля 1948 г. и отелилась в нормальный срок (1 июня 1949 г.); на второй день после рождения теленок весил 32 кг; надой молока 28 июня составлял 18,5 л при 4,2—4,5% жира.

В колхозе «Яуна страуме», Рижского района, весной 1949 г. заболели «сухоткой» 10 коров. Одна из них (Сарте) показана на рисунке 7 по состоянию на 27 мая 1949 г. Эта корова отелилась 1 мая 1949 г. и 25 мая дала только 1 л молока.

С 27 мая больные коровы получали по 20 мг хлористого кобальта в сутки; на 5—7-е сутки они стали нормально есть и затем поправлялись. На 20 августа корова Сарте давала по 10,5 л молока в сутки. Состояние ее на 1 августа того же года показано на рисунке 8.

Препарат кобальта быстро и эффективно действует на овец и коз. Аппетит взрослых овец и коз восстанавливается уже через 3—5 дней, а через месяц животные обычно выздоравливают. Еще быстрее поправляются ягнята и козлята — они поднимаются на ноги через 2—3 дня.

Использование солей кобальта создает условия для успешного разведения овец в районах, где почвы бедны кобальтом. Это позволит каждому колхозу выполнить постановление партии и правительства об организации не менее четырех ферм.

Массовое применение препарата кобальта оказывало хорошее действие и на больных «сухоткой» лошадей и свиней.

Институт зоотехнии и зоогигиены
Академии наук Латвийской ССР,
г. Рига.

НОВЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИММУНИТЕТЕ К ИНФЕКЦИОННОЙ АНЕМИИ ЛОШАДЕЙ

С. И. МУРАТОВ
Кандидат ветеринарных наук

☆

Вопросы иммунитета при инфекционной анемии лошадей наиболее обстоятельно изучены проф. Я. Е. Коляковым (1939 г.)[1]. Он установил факт значительной изменчивости иммунобиологического состояния у различных групп лошадей, переболевших анемией. Так, в его опытах некоторые переболевшие анемией лошади совершенно не реагировали на повторное многократное введение вируса в больших дозах; у других лошадей стойкость к искусственному заражению была лишь относительной: у них удавалось «сломить» иммунитет и вызвать вторичное заражение (правда, только при многократном введении вируса); и, наконец, некоторые лошади легко заражались повторно, даже если доза вируса была небольшой.

Эти эксперименты позволили Я. Е. Колякову сделать вывод о том, что наличие нестерильного иммунитета у переболевших лошадей окончательно установлено. Однако такой иммунитет в отдельных случаях оказывается относительным.

В работах Сухина[2], Андриевского[3], Сосова[4], указывается, что подавляющее большинство лошадей — анемохроников (19 из 21 в опытах Сухина, 45 из 54 в опытах Андриевского) легко заражается повторно, иногда даже вскоре после перенесенного ими первого приступа болезни (в одном случае через 8 суток).

Таким образом, литературные данные об иммунитете к инфекционной анемии противоречивы.

В наших опытах по вторичному заражению использовано 14 лошадей, болевших инфекционной анемией.

Клинические показатели, а также длительность болезни позволили разбить этих 14 лошадей-анемохроников на две равные группы. У лошадей первой группы болезнь длилась 1—2 года и более; у них и в прошлом многократно были рецидивы лихорадки. У лошадей второй группы температура повышалась лишь изредка, на короткое время клиническая картина болезни была «стертой», слабо выраженной. Животные обеих групп были повторно заражены вирусом инфекционной анемии с целью гипериммунизации. Материалом для заражения служила фильтрованная и нефильтрованная сыворотка, полученная от больных лошадей в период острых приступов лихорадки, и эмульсия, приготовленная из печени лошадей, болевших анемией.

Материал, содержащий вирусы, вводился, как правило, под кожу, а некоторым животным и интравенозно от 3 до 15 раз, в дозах от 5 до 150 мл[3].

---

[1] Я. Е. Коляков. Инфекционная анемия лошадей, 1939.
[2] «Советская ветеринария» № 12, 1938.
[3] «Советская ветеринария» № 8, 1939.
[4] «Труды Военно-ветеринарной академии», т. V, 1947.

Лошади различных групп по-разному реагировали на повторные инъекции вируса инфекционной анемии. Все лошади второй группы, у которых болезнь характеризовалась «стертой» клинической картиной, после двух-трехкратного введения 5—10 мл³ сыворотки заболели инфекционной анемией. Инкубационный период продолжался от 10 до 20 дней с момента первой инъекции. Исключением была лошадь Васька, заболевшая через 40 дней.

У всех лошадей этой группы после повторного заражения отмечались ярко выраженные признаки инфекционной анемии; все животные пали, причем патологоанатомическая и гистологическая картина была характерной для данного заболевания.

Совершенно иное наблюдалось в первой группе анемохроников: несмотря на многократное введение (от 6 до 15 раз) больших доз нефильтрованной сыворотки и эмульсии, вторичного заболевания животных не произошло и рецидивов лихорадки в результате реинфекции не было.

Так, лошади Соннице в период со 2 августа по 19 октября 1946 г. 12 раз вводили по 100—150 мл³ сыворотки больных лошадей. Наблюдение за лошадью проводилось в течение 3,5 месяца, но рецидивов лихорадки не отмечено.

Лошадь Липа за время с 10 августа по 10 сентября 1946 г. реинфицировалась 6 раз также большими дозами сыворотки (в общей сложности введено 535 мл³). Рецидивов болезни у нее также не наблюдалось.

Лошади Свист с 29 октября 1947 г. по 18 сентября 1948 г. 15 раз вводили вирус в дозах от 5 до 50 мл³. Наблюдения за нею проводились 11 месяцев, однако повторных приступов лихорадки, связанных с реинфекцией, не отмечено.

Следует указать, что при введении больших доз сыворотки лошади этой группы каждый раз давали местную и общую аллергическую реакцию. При местной реакции на месте инъекций через 2—4 часа появлялись различные болезненные и горячие опухоли. Интенсивность реакции резко колебалась в зависимости от дозы введенной сыворотки. При введении небольшой дозы (5—10 мл³) опухоли были величиной 3 × 5 см и обычно через сутки полностью рассасывались. Если же дозы были большими (100—150 мл³), то появлялись опухоли размером 10 × 15 см и даже больше и не рассасывались по 3—4 суток.

При общей реакции через 2—4, а иногда и через 6 часов после введения сыворотки температура у животных повышалась на 1—1,5° и к концу первых суток снижалась до нормы.

Описанные три случая говорят о том, что у этих лошадей довольно стойкий нестерильный иммунитет, что они невосприимчивы к повторным многократным заражениям вирусом инфекционной анемии, даже в больших дозах. Наличие у них иммунитета доказывается отсутствием реинфекции.

Полученные нами данные позволяют предположить, что противоречивость мнений о возможности вторичного заражения лошадей, болевших инфекционной анемией, является результатом того, что в опытах с искусственным заражением не учитывались клиническая картина и длительность болезни.

На основании итогов наших исследований, указывающих на возможность повторного заражения лошадей, переболевших инфекционной анемией в «стертой» форме, следует поставить вопрос о необходимости изучить эпизоотологическую роль таких лошадей.

г. Воронеж.

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

☆

О РАЗНОКАЧЕСТВЕННОСТИ ЦВЕТКОВ И СЕМЯН В ЗОНТИКЕ МОРКОВИ

В средней полосе Западной Сибири семена моркови, как правило, плохо вызревают. В основном это объясняется растянутым сроком цветения семенников, вследствие чего значительная часть недозрелых семян попадает под осенние заморозки. В связи с этим очень важно выяснить особенности цветения и формирования семян в отдельном зонтике моркови.

Для изучения этих особенностей мы разделяли зонтики, расположенные на главном стебле и побегах первого, второго и третьего порядков семенных кустов моркови, на отдельные круги (ярусы) простых зонтиков, а каждый зонтик — на отдельные круги цветков.

Всего, таким образом, в зонтике было 9 групп цветков.

Номер группы цветков	Круги (ярусы) зонтичков	Круги (ярусы) цветков в зонтичках	Примерное количество цветков в группе
1	Крайние	Краевые	300
2	»	Средние	250
3	»	Внутренние	100
4	Средние	Краевые	500
5	»	Средние	500
6	»	Внутренние	200
7	Внутренние	Краевые	220
8	»	Средние	150
9	»	Внутренние	100

Расположение групп цветков, а затем соответственно и семянок в сложном зонтике схематически показано на рисунке 1.

Наблюдения проводились нами ежедневно в утренние часы на протяжении всего периода цветения семенников в 1947—1949 гг.

Изучая формирование и созревание семян в различных группах семянок зонтика, мы брали пробы через каждые 5 дней после полного цветения и вплоть до созревания семян. Пробы обрабатывали в тот же день, причем в каждой из них просматривали и измеряли при помощи окуляр-микрометра не менее 10 зародышей. В дальнейшем описании мы будем называть семена, взятые с растений через 20, 30 и т. д. дней после полного цветения, семенами 20-дневного, 30-дневного и т. д. возраста, а количество дней от полного цветения до взятия пробы — возрастом зародышей.

Оценка качества семян каждой указанной группы в зонтике проводилась обычным лабораторным способом и посевом их в поле. Семена

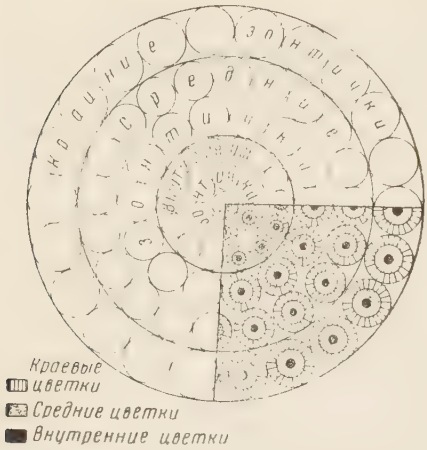


Рис. 1. Схема деления сложного зонтика на круги зонтичков и цветков.

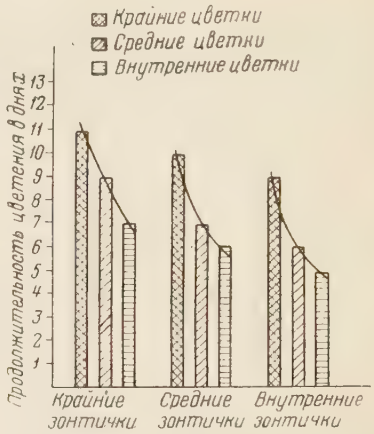


Рис. 2. График средней продолжительности цветения различных групп цветков в зонтичках на побегах первого порядка (1948 г.).

высевались по 100 штук на 1 погонный метр рядка в четырех повторностях. Всходы выбирались из почвы, измерялись и описывались через 30 дней после посева. Мы измеряли у всходов семядольные и настоящие листочки, затем обрезали их по корневой шейке и высушивали надземную часть до воздушносухого состояния. Отдельные образцы оставляли до конца лета для учета урожая корнеплодов.

Наблюдения показали, что цветение начинается с крайних зонтичков, а внутри них — с краевых цветков и постепенно продвигается к центру соцветий. Продолжительность цветений зависит от местоположения цветков в зонтике.

На рисунке 2 представлены графики средней продолжительности цветения крайних, средних и внутренних цветков в разных кругах зонтичков для побегов первого порядка (данные 1948 г.). Сокращение срока цветения в группах цветков (от крайних к внутренним) ясно выражено.

В первое время после оплодотворения рост зародыша в семени моркови идет очень медленно. Диференцирование зародыша на корешок и семядоли начинается примерно через 20 дней после оплодотворения. Наиболее энергично растет зародыш семени после диференцирования до 35—40-дневного возраста; после этого и до созревания семян размер зародыша увеличивается медленно.

Рост зародышей в семенах, расположенных в разных кругах сложного зонтика, происходит неодинаково. Это видно из таблицы 1.

На основании даных таблицы составлен рисунок 3— график, характеризующий размеры зародышей в 30, 40 и 60-дневном возрасте в краевых, средних и внутренних семенах крайних, средних и внутренних зонтичков. Во всех кругах зонтичков размер 30-дневных зародышей возрастает от периферии к центру, т. е. в краевых семенах он меньше, чем в средних и внутренних. Это хорошо видно на рисунке 4, где изображены 30-дневные зародыши семян моркови всех кругов сложного зонтика. В 40-дневном возрасте размер зародышей тоже возрастает от периферии зонтичков к центру, но только в крайних и средних зонтичках, а во внутренних — в крайнем круге семян зародыши крупнее, чем

Таблица 1

Длина зародышей (в мм), по данным 1949 г.

Группы зонтичков в сложном зонтике	Группы семянок в зонтичке	Возраст семян (в днях)			
		30	40	50	60
Крайние	Краевые	0,230	0,608	1,291	1,228
	Средние	0,409	0,701	1,309	1,345
	Внутренние	0,549	1,268	1,304	1,392
Средняя для крайних зонтичков		0,396	0,859	1,301	1,322
Средние	Краевые	0,243	0,613	1,327	1,348
	Средние	0,383	0,650	1,345	1,238
	Внутренние	0,648	1,302	1,027	1,290
Средняя для средних зонтичков		0,424	0,855	1,233	1,292
Внутренние	Краевые	0,527	1,168	1,258	1,238
	Средние	0,560	1,078	1,236	1,215
	Внутренние	0,668	1,059	1,227	1,244
Средняя для внутренних зонтичков		0,585	1,102	1,240	1,232

в среднем и внутреннем. Что касается 60-дневных зародышей, то увеличение их от периферии зонтичка к центру наблюдается в небольшой степени только у крайних зонтичков. В средних же и внутренних зонтичках размер зардышей почти одинаковый.

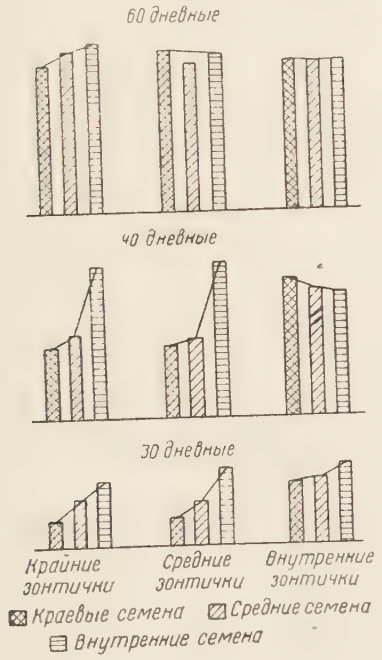


Рис. 3. График изменения размеров зародышей в семенах моркови, расположенных в разных кругах главного зонтика (1949 г.).

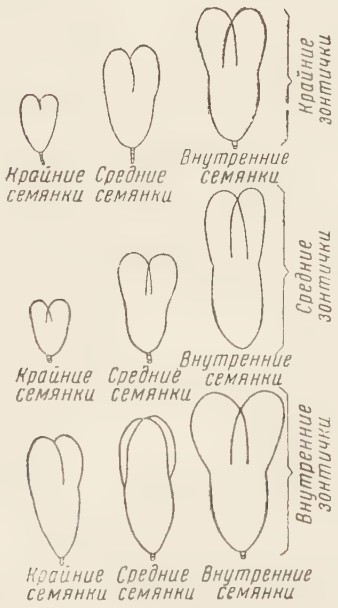


Рис. 4. Схематическое изображение размера 30-дневных зародышей семян моркови всех кругов сложного зонтика.

Таким образом, в крайних зонтичках в 30, 40 и 60-дневном возрасте размер зародышей увеличивается от периферии к центру; в средних зонтичках в 30 и 40-дневном возрасте размер зародышей также увеличивается к центру зонтичка, а в 60-дневном возрасте (т. е. при созревании семян) зародыши в семенах крайнего круга зонтичка несколько крупнее, чем в среднем и внутреннем кругах; во внутренних зонтичках уже в 40-дневном возрасте зародыши в семенах крайних кругов крупнее, чем в средних и внутренних. К 60-дневному возрасту размер их выравнивается по всему зонтичку.

С переходом к восковой спелости увеличение семян моркови почти прекращается, а зародыш растет вплоть до уборочной спелости семян. Выше уже говорилось, что продолжительность цветения в соцветиях убывает от периферии к центру. Рассматривая рост зародышей в семенах, расположенных в разных частях зонтика, мы отмечаем, что размер зародышей возрастает от периферии зонтика к центру, причем эта тенденция проявляется лишь до того, как наступает фаза восковой спелости и прекращается рост эндосперма.

Значит, во время цветения и в первый период энергичного роста семени, местоположение цветков, а затем семянок в зонтике играло большую роль в их питании. Об этом можно судить по ускоренному цветению и более быстрому росту зародышей в семенах центральной части зонтика. С прекращением роста семени и переходом его к восковой спелости поступление питательных веществ в зонтик извне сокращается.

Таблица 2

Характеристика всходов из семян разных кругов сложного зонтика

Номер образца	Группа зонтичков	Группа семянок	Количество измеренных растений	Ассимиляционная поверхность (в мм³)				Воздушно-сухой вес 100 растений (в г)
				Семядоли	1-й настоящий лист	2-й настоящий лист	общая	
24	Крайние	Крайняя	111	70,68	178,56	129,04	378,38	1,360
25		Средняя	111	67,80	189,30	121,10	377,21	1,390
26		Внутренняя	42	58,92	191,04	159,50	409,46	1,500
Средняя для крайних зонтичков			264	65,80	186,30	143,20	395,30	1,416
27	Средние	Крайняя	45	62,86	244,67	168,48	476,01	1,422
28		Средняя	57	75,40	238,34	178,94	492,68	1,561
29		Внутренняя	58	59,04	226,75	196,75	482,54	1,438
Средняя для средних зонтичков			160	65,80	236,60	181,10	483,80	1,473
30	Внутренние	Кряйняя	94	74,12	237,43	174,75	486,30	1,410
31		Средняя	45	98,08	242,76	169,73	510,57	1,755
32		Внутренняя	59	72,24	216,74	206,55	495,43	2,729
Средняя для внутренних зонтичков			198	81,48	232,30	183,70	497,50	1,964

а зародыш продолжает увеличиваться в размерах, питаясь, очевидно, главным образом за счет клеток эндосперма.

Это подтверждается еще и тем, что первыми переходят к восковой спелости семена во внутренних зонтичках и в них же раньше прекращается увеличение размера зародышей от периферии соцветия к центру. Наоборот, в крайних зонтичках, где восковая спелость наступает позже, зародыши в семенах крайнего круга зонтичка имеют меньшие размеры до самого созревания семян.

Определение абсолютного веса и всхожести семян из разных кругов сложного зонтика при проращивании в термостате не показало резкой разницы в их качестве. Но в первые 30 дней после посева всходы из семян, взятых с разных мест зонтика, растут неодинаково (табл. 2).

Данные таблицы 2 подтверждают, что всходы из семян, расположенных в разных кругах зонтика, неодинаковы; размеры всходов из внутренних и средних семян больше, чем из крайних.

Эта закономерность сохраняется до конца вегетации растений и находит свое выражение в урожае корнеплодов (табл. 3).

Таблица 3

Урожай моркови из семян крайних, средних и внутренних зонтичков. Данные 1949 г.

Ярусы зонтичков	1-я повторность			2-я повторность			3-я повторность		
	количество убранных растений	средний вес (в г)		количество убранных растений	средний вес (в г)		количество убранных растений	средний вес (в г)	
		всего растения	корня		всего растения	корня		всего растения	корня
Крайние . . .	36	71,0	44,0	21	98	77,6	63	118	80,6
Средние . . .	39	82,5	67,0	21	111	87,1	65	120	82,7
Внутренние	10	122,5	99,0	19	102	87,0	62	150	101,0

Мы уже говорили, что к моменту созревания семян размер зародышей в семенах всех кругов сложного зонтика примерно выравнивается. Но биологические качества их, определяющие энергию роста всходов и урожай корнеплодов, зависят, очевидно, от первого периода роста зародыша до перехода семян к восковой спелости.

Обобщая приведенные данные о продолжительности цветения цветков, расположенных в разных частях сложного зонтика моркови, о формировании и качестве семян, можно сказать, что цветки и семена в зонтике моркови неравноценны. Цветение и формирование зародыша происходит быстрее в средних и внутренних частях зонтика и медленнее в периферийных. Разница в размере зародышей четко выражена до определенного момента — перехода семян к восковой спелости, после чего она делается менее заметной.

Л. Л. ЕРЕМЕНКО

Ботанический сад Западносибирского филиала АН СССР, г. Новосибирск

О ПРИЧИНАХ УСЫХАНИЯ ВЕРХУШЕК СТЕБЛЕЙ ЛЮЦЕРНЫ

До последнего времени при изучении развития люцерны фиксировали обычно только основные фенологические фазы, а именно: всходы, начало бутонизации, полную бутонизацию, начало цветения и полное цветение, начало плодоношения и полное плодоношение. Для лучшего познания биологии развития семенной люцерны важно точнее установить время заложения генеративных органов. В связи с этим, изучая в 1950 г. индивидуальное развитие растений люцерны, мы периодически исследовали те изменения, которые происходят в верхушке стебля, и определяли время заложения цветочных бугорков, превращающихся в дальнейшем в цветки кисти.

Исследования показали, что генеративные органы закладываются задолго до бутонизации, и что развитие люцерны первого года заметно отстает от развития люцерны второго года.

Всходы люцерны весеннего посева 1950 г. мы анализировали с первых чисел апреля. Микроскопические исследования продольных и поперечных срезов верхушек стеблей показали, что в начале весны конус нарастания стебля едва заметен рядом с развивающимися листьями, обильно покрытыми длинными бугристыми волосками (рис. 1, а и б). Листочки сложного листа в конусе нарастания, как это видно из рисунка 1, еще не диференцированы.

Подобный вид верхушки стеблей сохранялся с апреля до 5 июня. Длительный период образования листовых бугорков в конусе нарастания сменяется качественно новым процессом — образованием цветочных бугорков, которые позднее превращаются в цветки (рис. 2 и 3).

Последний процесс идет очень быстро и приводит к качественно новым образованиям.

Такая диференциация конуса нарастания стебля люцерны наблюдалась на мартовских посевах в первых числах июня, когда на посевах прошлых лет уже наступило плодоношение.

Во время систематически проводившихся исследований верхушек стебля люцерны (в апреле-мае) было замечено появление в них личинок почкового розового комарика (рис. 4).

Рис. 1. Округлая верхушка стебля люцерны (*а*) с развивающимися листьями (*б*), обильно покрытыми длинными одноклеточными волосками. (Увеличение 48 ×).

В мае количество личинок в верхушках стеблей и количество поврежденных растений увеличилось. Размер личинок стал значительно больше.

В первых числах июня, когда в верхушках стебля возникли цветочные бугорки — будущие цветки кисти, механические повреждения верхушек стали видны вполне отчетливо. Часть личинок была погружена в нежную меристематическую ткань, что нарушило дальнейшее развитие цветочных бугорков в цветки.

В период с 1 по 15 июня в поврежденных верхушках наблюдались небольшие вздутия, растворение отдельных пораженных участков (цитолиз), а также отмирание тканей, выкрашивание побуревших мертвых участков их.

В результате всех этих явлений развилось усыхание верхушек стеблей (рис. 5).

В полевых условиях, на семенной люцерне посева прошлых лет такие личинки были видны невооруженным глазом лишь в более поздние стадии их развития. Процент верхушек стеблей и кистей, пораженных личинками, на разных участках посева колебался от 2,7 до 54,7.

Методика определения пораженности была следующей. На каждом из участков в нескольких местах брали пробу—веточки люцерны, сры-

Рис. 2. Начало диференциации верхушки стебля. В конусе нарастания возникли цветочные бугорки — будущие цветки кисти (*а*). Листочки сложного листа еще не диференцировались. Развивающаяся листовая пластинка сложного листа (*б*) с очень длинными волосками. (Увеличение 48 ×).

Рис. 3. Цветочные бугорки, превращающиеся в бутоны кисти (микрофото).

Рис. 4. В конусе нарастания стебля люцерны, среди зачаточных листочков видны небольшие личинки (*а*). (Увеличение 48×).

Рис. 5. Здоровая веточка люцерны с цветками и плодами (*а*). Поврежденная веточка с сухой верхушкой, лишенной цветков и плодов (*б*).

ваемые подряд. На 30 веточках из каждой пробы просматривали все кисти с бутонами. Число просмотренных кистей принималось за 100 и по отношению к ним выводили процент кистей, в которых были личинки. После этого подсчитывали личинки и выводили средний показатель количества их на одну пораженную кисть (см. таблицу).

Максимальное количество личинок на одну кисть люцерны первого укоса доходило до 11.

Наблюдения показали затем, что личинки поражают люцерну не только первого, но и второго укоса, в самом начале ее отрастания. В последнем случае вредителя можно обнаружить задолго до бутонизации растений.

Характерно, что пораженность личинками наблюдалась у люцерны первого укоса на участках двукратно опыленных химикатами (ДДТ и арсенат кальция). Более молодые посевы люцерны, в особенности летние, поражаются меньше.

Пораженность растений люцерны на различных участках (1950 г.)

Дата проведения анализа	Характеристика участка	Укос	Количество просмотренных кистей	В том числе с личинками	Количество личинок в пораженных кистях	Процент пораженных кистей	Среднее количество личинок на 1 пораженную кисть
17/V	Люцерна, посеянная под покров ярового ячменя в 1948 г., в 1949 г. убиралась на семена (южная часть поля)	I	105	58	156	54,7	2,7
22/V	Тот же участок — северная половина поля	I	85	38	105	47,0	2,7
17/V	Люцерна, посеянная под покров льна в 1948 г., в 1949 г. убиралась на семена	I	112	30	76	26,8	2,5
27/V	То же поле, определение через декаду	I	157	24	58	15,3	2,4
20/V	Люцерна, посеянная в 1947 г. под покров ячменя, в 1949 г. убиралась на семена	I	142	39	78	27,5	2,0
17/V	Люцерна, посеянная под покров ячменя в 1949 г.	I	48	6	9	8,7	1,5
17/V	Летний посев люцерны по пару в 1949 г.	I	132	6	6	4,5	1,0
17/V	Люцерна, посеянная под покров ячменя в 1949 г.	I	111	3	3	2,7	1,0
22/V	Люцерна, посеянная под покров льна в 1948 г.	II	57	31	91	54,4	2,9
22/V	Люцерна, посеянная под покров ячменя в 1949 г.	II	38	6	12	15,8	2,0

Следует указать, что лето 1950 г. было засушливым, почвенной влаги было недостаточно.

Обнаруженные нами в конусах нарастания стебля люцерны личинки почкового розового комарика и являются, очевидно, тем вредителем, который вызывает ненормальное развитие семенной люцерны — отставание в росте, слабое развитие генеративных органов, усыхание вершин стеблей. Дальнейшее изучение биологических особенностей цветения и плодообразования люцерны, в частности времени заложения цветков на летних посевах по сравнению с весенними, позволит выяснить, как влияют сроки сева на рост и развитие люцерны, а также подробно проследить биологию развития почкового розового комарика.

М. Н. ИСТОМИН
Кандидат сельскохозяйственных наук

А. И. ИЛЬИНА
Кандидат биологических наук

Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур, г. Краснодар

О ВЛИЯНИИ ПОКРОВНЫХ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР НА РОСТ СЕЯНЦЕВ ДУБА В ГНЕЗДОВЫХ ПОСЕВАХ*

При гнездовом посеве создается такое сообщество древесных и кустарниковых пород и однолетних культурных растений, в котором деревья основной породы имеют наилучшие условия для роста и которое успешно противостоит степной растительности. В связи с этим важно было выяснить, как влияют различные однолетние культурные растения на рост сеянцев дуба в первые годы их жизни.

В юго-западной степи Украины климатические условия вегетационных периодов 1949 и 1950 гг. по-разному сказались на росте дубков и особенно на влиянии покровных полевых культур.

Весне 1949 г. предшествовали засушливые осень и зима. В марте и апреле выпало всего 45 мм осадков, в мае — 10 мм. Этих осадков, смочивших поверхностный слой почвы, было достаточно для прорастания лишь уже наклюнувшихся желудей. Желуди же, посеянные сухими, не успели использовать весеннюю влагу и дать нормальные всходы. Они прорастали при низкой влажности и высокой температуре почвы, верхушки стебельков проростков ожигались и высыхали до выхода на земную поверхность.

В последующие летние месяцы 1949 г. выпали обильные дожди, редкие в условиях юга Одесской области: в июне — 101, в июле — 103 и в августе — 56 мм.

Благоприятные условия летних месяцев исправили состояние дубков на гнездовых посевах. Проростки желудей с ожогом шейки дали боковые отростки. В июне появились массовые всходы дубков как на чистых посевах, так и под покровом различных полевых культур: чины, фасоли, картофеля, тыквы и др. Влаги было достаточно и для роста полевых культур и для дальнейшего роста дубовых сеянцев.

* Печатается в порядке обмена опытом.

Только на небольшой площади желуди, начавшие прорастать, затем погибли вслед за завядшей (во второй половине мая) озимой пшеницей. Июньские дожди уже не исправили состояния этих посевов.

К осени сеянцы лучше развились там, где междурядья были засеяны фасолью и картофелем: высота их стволиков равнялась в среднем 15—18 см, на дубках было по 14—15 листьев. В середине сентября все сеянцы уже имели хорошо развитую микоризу.

Чина, посеянная в другом варианте этого же опыта, вследствие обильных июньских осадков полегла и местами притенила всходы дуба. Притененные сеянцы имели меньше листьев и были более светлой окраски. Свыше половины таких сеянцев к 15 сентября не имело микоризы. Еще хуже выглядели дубки среди посева тыквы, сильно притенившей сеянцы.

К весне 1950 г. запас почвенной влаги был не больше прошлогоднего. В марте-апреле выпало осадков примерно столько же, сколько за тот же период 1949 г.,— 50 мм. Были засушливыми также май, июнь и июль.

В 1950 г. гнездовой посев желудей на станции произведен на лесополосах нескольких полей севооборота во второй половине марта проросшими желудями (длина проростков — 3—8 мм). Перед посевом желуди перемешивались в болтушке из микоризной земли.

Всходы начали появляться во второй половине мая и оказались в сообществе различных полевых культур. Количество их на 1 июля и на 1 сентября на различных полях было неодинаковым и зависело исключительно от влажности почвы. Данные о среднем количестве всходов в гнезде на лесополосах полей севооборота приведены в таблице 1.

Гнездовые посевы дуба в окрестных колхозах находились в таком же состоянии, как и на полях станции. Состояние всходов зависит, видимо, от предшественника и занимающей поле культуры. Хорошие всходы получены по пару, т. е. там, где в почве было сравнительно больше влаги. Изреженные всходы дуба появились на расчищенных площадках среди озимой пшеницы и на редком травостое озимых и яровых культур. В сплошных посевах зерновых культур, особенно озимых, с хорошо развившейся к весне корневой системой небольшой запас влаги был полностью использован этими культурами. Желуди, начавшие прорастать весной, оказались в сухом слое почвы, и рост их прекратился.

Листья всходов дуба на участке без покровной культуры, среди хлопчатника и других незатеняющих их культур — темнозеленые, а среди пшеницы и ржи — светлозеленые, желтоватые.

На посевах с изреженными всходами дуба большинство невзошедших желудей проросло; корни некоторых невзошедших желудей достигают в длину 20 см и более, а стебельки — 2—5 см. Верхушки этих стебельков, как правило, усохшие, независимо от того, достигли они поверхности почвы или не достигли. Если вскоре выпадут обильные осадки, эти проростки могут дать всходы. Однако стволики поздно появившихся всходов, в отличие от стволиков майских всходов, не успевают к осени одревеснеть и могут поэтому оказаться менее стойкими против неблагоприятных условий перезимовки. При продолжении засухи недостаток влаги губительно действует на невзошедшие проростки.

Осенью 1949 г. между гнездами дуба были высеяны в качестве подгона клен татарский, алыча и абрикос. В конце февраля 1950 г.

Таблица 1

Среднее количество всходов дуба в гнезде на лесополосах различных полей севооборота

Предшественник	Полевая культура в 1950 г.	Среднее количество дубков в гнезде	
		на 1 июля	на 1 сентября
Пар	Без покрова	18,4	18,5
»	Изреженная озимая пшеница (норма высева 70 кг/га)	6,0	6,9
»	Озимая пшеница нормальной густоты; посев желудей на расчищенных площадках	6,5	6,0
»	Озимая пшеница нормальной густоты; площадки под посев желудей не расчищались	0	0
Рожь	Ячмень	3,7	Перепахано
Озимая пшеница	Рожь	0	0
Суданка	Овес	0	0

Таблица 2

Состояние дубков второго года жизни в чистых гнездах и в гнездах, засевавшихся ячменем (на 1 сентября 1950 г.)

Гнезда дуба	Прирост за 1950 г. (см)	Средняя высота дубков (в см)			Среднее количество листьев на среднем дубке	Средняя длина листьев на среднем дубке (в см)			Средняя ширина листьев на среднем дубке (в см)		
		крупных	средних	мелких		нижнего	среднего	верхнего	нижнего	среднего	верхнего
Чистые	8,7	24,5	17,0	7,8	23,6	5,0	7,0	8,7	3,3	5,0	5,7
Засевавшиеся ячменем	3,6	15,4	11,7	6,8	12,1	3,2	5,0	5,7	2,3	3,0	4,3
То же (в % к чистым)	41	63	69	87	51	64	71	66	70	60	75

в междурядьях полосы посеяны ячмень и по 3 ряда акации желтой в каждом междурядье. Одновременно в двух рядах дуба ячмень посеян и в гнездах.

Дубки посева 1949 г. возобновили вегетацию в конце апреля 1950 г. Всходы клена, абрикоса, алычи и акации желтой появились 18—25 апреля.

Устойчивость дубков против неблагоприятных условий перезимовки была различной в зависимости от направления склона лесополосы. На южном склоне весной возобновили вегетацию почти все дубки, на северном же более 50% сеянцев не возобновили ее. Стволики их высохли, и все ткани омертвели. В таком же состоянии находятся и глав-

ные корни этих сеянцев до глубины 10—20 см от поверхности почвы. Часть корня, расположенная глубже, состоит из живых тканей. Некоторое количество сеянцев, не распустившихся весной, после небольших дождей в июне дало поросль от основания стволиков.

В рядах дуба, не засеянных ячменем, за лето 1950 г. проведены 2 мотыжения. Ячмень на полосе был убран 27 июня.

Дубки, находившиеся под покровом ячменя, резко отличались от дубков в чистых гнездах: они были ниже, менее облиствены, листья их мельче и светлее. Приведем данные измерений дубков, растущих в 50 чистых гнездах и 50 гнездах, засевавшихся ячменем (табл. 2).

Как видно из таблицы 2, ячмень в засушливых условиях 1950 г. угнетал дубовые сеянцы. К этому следует добавить, что сеянцы в чистых гнездах имеют свежую белую микоризу, что говорит о росте корневой системы, так как гриб обволакивает только молодые корневые окончания и живет на них не очень долго. Микориза дубков, вышедших из-под покрова ячменя,— грязно-желтого цвета, несвежая, что свидетельствует, наоборот, о слабом росте их корней.

Абрикос и алыча, посеянные в качестве подгона, на 1 сентября достигли высоты 30—45 см. Клен в рядах, где высевался ячмень, погиб в конце мая. Всходы акации желтой пострадали от недостатка влаги, высота их не превышала 2 см.

В общем наши наблюдения за 2 года показывают, что для своевременного появления всходов и дальнейшего роста сеянцев дуба в первый и второй годы их жизни решающее значение имеет почвенная влага.

Более плохое состояние притенявшихся сеянцев по сравнению с непритенявшимися подтверждает известное правило лесоводов о выращивании дуба «в шубе с открытой головой». «Шуба» необходима сеянцам зимой для отепления, летом — для защиты от суховеев. Роль ее в первые 2—3 года жизни деревцов отводится полевым культурам. Нам кажется, что эти культуры должны отвечать нескольким обязательным требованиям: не притенять дубков, способствовать снегозадержанию, утеплять сеянцы зимой.

Из результатов нашей работы напрашиваются следующие выводы.

1. Своевременное появление всходов дуба и нормальный рост их в первый и второй годы жизни зависят от достаточного количества влаги в почве. Поэтому обязательной является ранняя глубокая вспашка почвы, отведенной под лесополосы. Еще лучше отводить под посев дуба гнездовым способом пар. По той же причине гнезда дуба не должны засеваться полевыми культурами и должны содержаться чистыми от сорняков.

2. В рядах дуба между гнездами желательно высевать до посева подгоночных пород высокостебельные культуры для снегозадержания.

3. В междурядьях лесополосы лучше высевать озимую пшеницу. Хорошо раскустившаяся с осени пшеница обеспечит до некоторой степени снегозадержание и утепление сеянцев зимой. Во избежание полегания пшеницы и сильного иссушения ею почвы лучше производить широкорядный или изреженный посев ее.

4. Акацию желтую целесообразнее высевать весной, так как при осеннем посеве возможно ее вымерзание. Сеять акацию желтую, повидимому, лучше на 3-м году жизни полосы. Одновременно в между-

рядьях можно высевать и пропашные культуры с тем, чтобы производить механическую обработку междурядий. Со второго года жизни акация должна расти без покрова.

5. В качестве подгона и кустарников необходимо применять пригодные для этой цели хозяйственные ценные породы — орехоплодные, косточковые и семечковые.

П. М. ШТЕРЕНБЕРГ
Кандидат сельскохозяйственных наук

Одесская научно-исследовательская станция полеводства, ст. Выгода

О ПРОНИКНОВЕНИИ БАКТЕРИЙ ВНУТРЬ КЛЕТОК КОРНЯ

Микроорганизмы играют большую роль в жизни высшего растения: они переводят органическое вещество почвы в усвояемую для него форму и, кроме того, непосредственно участвуют в самом процессе питания растения. По участию в этом процессе различных микроорганизмов (грибов или бактерий) различают микотрофный и бактериотрофный типы питания растения.

Растения первого типа, как известно, имеют экто- или эндотрофную микоризу. У растений второго типа отличают раздельный бактериотрофизм, когда микроорганизмы пространственно отделены от корней высшего растения, и истинный бактериотрофизм, когда бактерии располагаются внутри корней. Типичный пример истинного бактериотрофизма представляют бобовые растения: клубеньковые бактерии проникают через корневые волоски в клетки корней, размножаются там, вызывают разрастание ткани в клубенек, синтезируют органические азотные вещества путем ассимиляции атмосферного азота.

К этому же типу растений надо отнести, повидимому, ольху, восковник, подокарпус, лисохвост.

В настоящее время установлено, что на корнях всех высших растений в период вегетации развивается обильная микрофлора (А. А. Исакова называет ее бактериозой, а Е. Ф. Березова — корневыми бактериями).

Многие исследователи полагают, что у подавляющего большинства растений бактерии размножаются только около корней и на их поверхности. Но имеются и другие данные. Так, Е. Ф. Березова считает, что корневые бактерии размножаются и внутри корней. Для обнаружения бактерий внутри корней ею применен метод прямого микроскопирования живых корней, по возможности с неповрежденными корневыми волосками. При этом обнаружены бактерии внутри корневых волосков и тканей корня.

Мы поставили перед собой задачу дополнительно исследовать этот вопрос.

Практически очень трудно полностью освободить корневые волоски растений от почвы, не повреждая их. Приставшие комочки почвы затрудняют микроскопирование, и приходится применять только малые увеличения. Поэтому, чтобы получить возможность микроскопировать неповрежденную корневую систему при больших увеличениях, мы выращивали растения в водных культурах.

Для покраски применили вместо анилин-блау метиленовую синьку и карболовый фуксин. Частицы корней с зоной корневых волосков

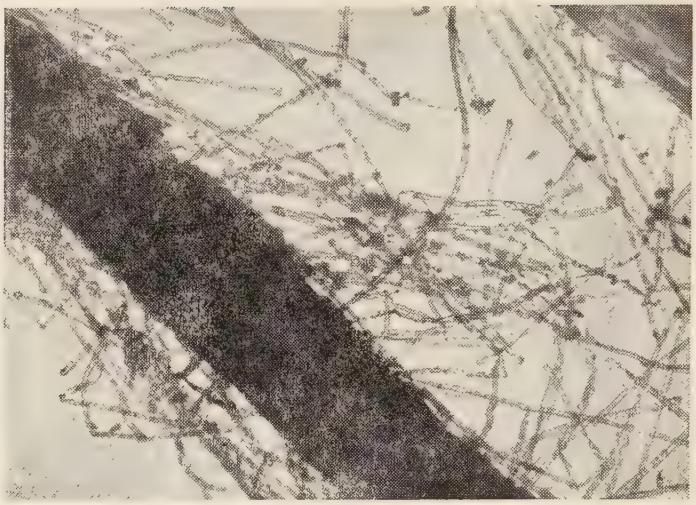


Рис. 1. Сосредоточение микроорганизмов в зоне корневых волосков растения.

срезали и осторожно погружали на 30—40 секунд в раствор краски, затем переносили на несколько минут в воду, после чего помещали в каплю воды на предметное стекло, покрывали покровным стеклом и анализировали под микроскопом при малом и большом увеличениях. При этом бактериальные клетки оставались темноокрашенными, а содержимое клеток корня обесцвечивалось. Такая методика позволила изучать почти не поврежденные корневые волоски.

Для обнаружения бактерий внутри корня мы исследовали корни льна и пшеницы в различные периоды вегетации *.

Рис. 2. Бактерии внутри корневых волосков растения.

*Работа проведена под руководством Е. Ф. Березовой.

Микроскопирование корней льна и пшеницы в период всходов растений, бутонизации и цветения их показало, что микроорганизмы сосредоточиваются в основном в зоне корневых волосков (рис. 1). Но они проникают и внутрь их. Даже самые молодые корневые волоски в начале своего развития уже содержат внутри бактерии, хотя оболочка корневого волоска остается неповрежденной.

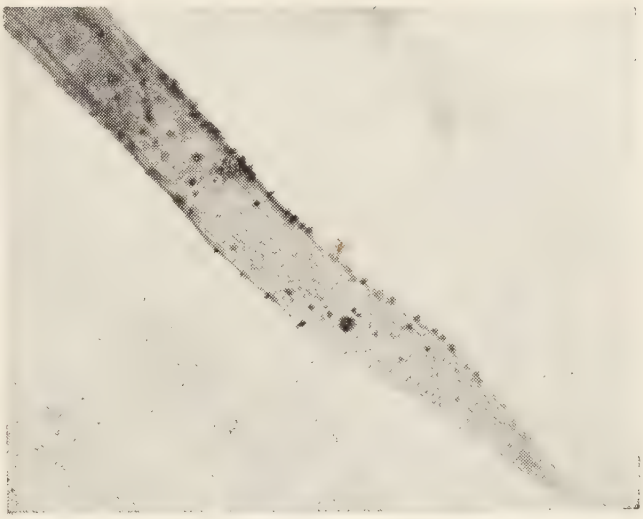


Рис. 3. Бактерии на поверхности корневого волоска.

То, что бактерии действительно находятся внутри корневого волоска, а не на его поверхности, доказывается тем, что они, самостоятельно двигаясь в различных направлениях, не выходят за пределы оболочки корневого волоска, а, дойдя до нее, начинают двигаться в обратном направлении. Результаты микроскопирования представлены на рисунке 2. К сожалению, микрофотография не может передать движения бактерий внутри корневого волоска.

В отдельных случаях бактерии располагались на поверхности корневого волоска, перпендикулярно к ней (рис. 3). Возможно, это непосредственно предшествовало их проникновению внутрь корневого волоска. Бактерии имеются и в клетках поверхностных тканей корня, в корневом же чехлике их почти нет. К созреванию растения корни начинают разрушаться под влиянием огромного количества микроорганизмов (рис. 4). Для выяснения вопроса о том, всякие ли корневые бактерии могут проникать внутрь корневых волосков, мы поставили опыты, в которых стерильные проростки были заражены представителями двух основных групп корневой микрофлоры. Эти группы корневых бактерий различаются по физиологии питания. Первая группа усваивает азот в форме аммиачных солей, нитратов, аспарагина и пептона. К ней относятся пигментные бактерии. Вторая группа может ис-

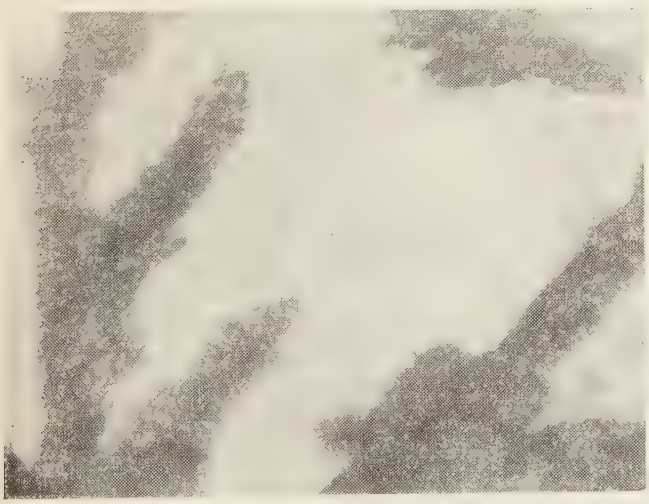


Рис. 4. Разрушение корней растения под влиянием микроорганизмов.

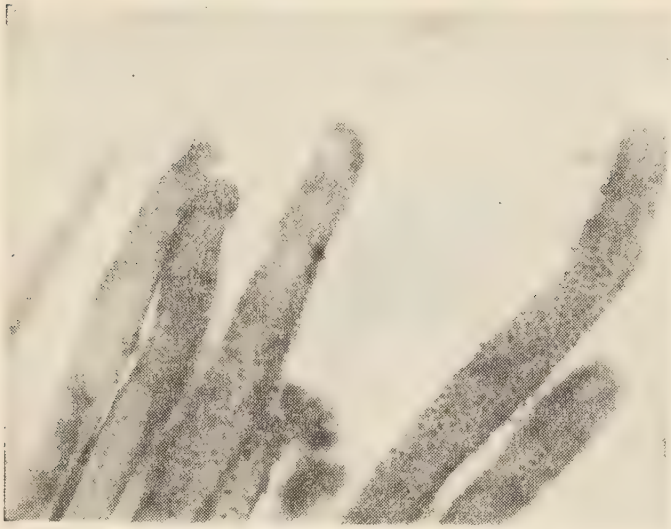


Рис. 5. Бактерии вокруг корневых волосков.

пользовать азот в форме сложных аминокислот: тирозина, аланина, триптофана. В нее входят типичные представители корневой микрофлоры. — Ps. radiobacter и Bac. macerans.

Микроскопическое исследование корней льна из сосудов, зараженных пигментными бактериями, показало, что такие бактерии не проникают внутрь корневых волосков, а размножаются вокруг них. Очевидно, пигментные бактерии используют для своего питания корневые выделения высшего растения (рис. 5).

У Ps. radiobacter и Bac. macerans, наоборот, отмечена повышенная способность проникать в корневые волоски. Bac. macerans проникает не только в корневые волоски, но и в клетки тканей корня.

В контрольных растениях, выращенных стерильно, бактерий в зоне корневых волосков и внутри их не обнаружено. Здесь надо учесть, что для опыта были взяты очень молодые растения.

Таким образом, наши исследования показали, что бактерии проникают внутрь корня, и что корни растений даже при выращивании в водных культурах обильно населены микроорганизмами. Однако не всякие бактерии обладают способностью проникать внутрь корня; некоторые из них развиваются преимущественно на поверхности корневой системы растения.

Е. Х. РЕМПЕ и Т. А. СОРОКИНА

Московское отделение Всесоюзного института сельскохозяйственной микробиологии

ПЕРЕЗИМОВКА ЦИТРУСОВЫХ ПОД ПОЛОГОМ ПАРКОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В КРЫМУ

Весной 1949 г. в парке Государственного Никитского ботанического сада имени В. М. Молотова были посажены сеянцы цитрусовых в открытый грунт под пологом древесных насаждений. Их высадили в гнезда диаметром 20—25 см, по 5—6 штук в гнездо.

Семена цитрусовых трудно сохранять до весны, поэтому мы высеяли семена в посевные ящики. После появления на сеянцах первых листочков осторожно выбрали растеньица из посевных ящиков, корешки поместили в комочки увлажненной перегнойной земли, обернули мхом и обвязали шпагатом (нитками или мочалкой).

Этот способ, называемый «мохованием сеянцев», широко применяется в Грузии при размножении эвкалиптов. Здесь, как правило, все эвкалипты высаживаются в грунт в виде замохованных сеянцев.

Мох сохраняет влагу, и сеянцы прекрасно переносят перевозку на большое расстояние, а после посадки хорошо приживаются. В условиях Крыма, характеризующихся недостатком влаги в почве и большой сухостью воздуха, предпосадочное мохование сеянцев представляет исключительный практический интерес. В 1949 г. колхозы, совхозы и здравницы Крыма получили из Никитского сада 10 000 замохованных сеянцев цитрусовых, причем большинство их прижилось.

27—29 мая мы высадили в грунт 3732 сеянца, в том числе 1201 сеянец лимона, 2340 — натсу-микана (холодостойкая гибридная форма грейпфрута); 32 — апельсина и пр.

Сеянцы были размещены в различных местах парка: под пологом вечнозеленых деревьев пробкового дуба, под пологом листопадных и хвойных деревьев. Для того чтобы они ушли в зиму с хорошо вызревшей древесиной, мы воспитывали их летом в жестких условиях. Полив производили после посадки и затем 12 июня, 24 августа и 9 сентября; в июле не поливали, так как был дождь. После поливов и дождя почву рыхлили, но никаких удобрений не вносили.

В течение лета парковые участки держатся под «черным паром». Они не поливаются, и мощные деревья выкачивают из почвы все запасы воды. Сеянцы под пологом их были поставлены, таким образом, в очень трудные условия.

Произведенное 8—10 октября измерение сеянцев показало, что большая часть их сохранилась, хотя прирост был очень незначительным. Только отдельные экземпляры имели в высоту 17 см, остальные в пределах от 3 до 8 см. Перед уходом в зиму стволики сеянцев были упругими, с хорошо вызревшей древесиной.

С наступлением заморозков (26—28 октября) сеянцы в гнездах были укрыты 10-сантиметровым слоем сухой листвы, осыпавшейся с деревьев. Для того чтобы листья не унесло ветром, гнезда с сеянцами со всех сторон окучили землею.

Зима 1949/50 г. была в Крыму исключительно суровой. Такой низкой температуры, как в эту зиму, по данным метеорологической службы, в Крыму ни разу не отмечено за все время наблюдений.

Похолодание на южном берегу Крыма началось 10 января и продолжалось до 8 февраля. За это время температура поднималась выше 0° только 16—17 января. Морозы держались почти тридцать суток. В отдельные дни температура воздуха в Никитском саду доходила до — 12,3° (13 января) и — 12,9° (4 февраля). Трое суток подряд температура держалась на уровне —10°. Морозы сопровождались снегопадами, глубина снежного покрова достигала 10—15 см.

В приземном слое воздуха температура падала еще ниже. В январе разница в температуре воздуха в будке и припочвенном слое была следующей (см. табл. 1 на стр. 140).

Эта исключительная зима оказалась серьезным испытанием для сеянцев, высаженных в открытый грунт. В условиях Грузинской ССР мы наблюдали, что сеянцы лимонов в первый год их жизни в открытом грунте обычно вымерзали уже при температуре —5°. У большинства же наших сеянцев отмерзли лишь листья и верхушки стеблей, а некоторые сеянцы сохранили даже и листья.

Таблица 1

Разница в температуре воздуха

Число	В будке	Над почвой	Разница
10	— 8,8°	—10,6°	—1,8°
11	—10,5	—12,4	—1,9
12	—11,7	—16,3	—4,6
13	—12,3	—19,3	—7,0
14	— 9,9	—13,2	—3,3

Весной мы раскрыли деревца и 22 июня, когда большинство сеянцев тронулось в рост, произвели учет перезимовавших растений (табл. 2).

Таблица 2

Перезимовка сеянцев цитрусовых в парке Никитского ботанического сада в зиму 1949/50 г.

Местонахождение посадки	Лимоны			Апельсины			Натсу-миканы		
	ушло в зиму	сохранилось	процент перезимовавших сеянцев	ушло в зиму	сохранилось	процент перезимовавших сеянцев	ушло в зиму	сохранилось	процент перезимовавших сеянцев
Под пробковым дубом	349	131	37	53	13	24	903	312	35
Под листопадными деревьями	227	45	20	—	—	—	435	63	15
Под хвойными деревьями	276	54	19	22	5	23	512	82	16
	852	230	27	75	18	24	1850	457	24

«Замохованные» сеянцы цитрусовых

Наибольший процент сеянцев сохранился в роще вечнозеленого пробкового дуба; значительно хуже перезимовали сеянцы под листопадными деревьями, а также под хвойным (мамонтовым) деревом. В последнем случае они фактически находились под открытым небом, так как крона мамонтова дерева конусообразная и служит плохой защитой для сеянцев.

В таблице 3 приведены сводные данные о перезимовке цитрусовых.

Результаты перезимовки цитрусовых в столь

Таблица 3

Итоги зимовки цитрусовых под пологом деревьев

Местонахождение посадки	Всего		
	ушло на зиму	сохранилось	%
Под пробковым дубом	1305	456	35
Под листопадными деревьями	662	108	16
Под хвойными деревьями	810	141	17
Всего	2777	705	25

суровую зиму в гнездах под пологом деревьев пробкового дуба позволяют рассчитывать, что нам удастся вывести и воспитать морозоустойчивые формы цитрусовых для Крыма.

Н. В. РЫНДИН

Государственный Никитский ботанический сад имени В. М. Молотова

РАЗМНОЖЕНИЕ ЧЕРЕШНИ КОРНЕВЫМИ ОТПРЫСКАМИ

Изучение агробиологических свойств и хозяйственных качеств местных (молдавских) сортов черешни показало, что, кроме размножения прививкой и семенами, они способны размножаться и корневыми отпрысками. Это ценное биологическое свойство черешни до сих пор некоторыми специалистами даже отрицалось.

Все без исключения местные молдавские культурные и полукультурные сорта черешни способны давать корневые отпрыски и размножаться ими. Поэтому культура их велась без прививки. Деревья произрастают, главным образом на собственных корнях, т. е. они корнеотпрыскового происхождения. Некоторые местные сорта, например, Романка (включенная в стандартный сортимент для Молдавии) и Буряна, и по настоящее время культивируются исключительно на собственных корнях.

Высокая способность местных молдавских сортов черешни образовывать корневые отпрыски позволяла полностью удовлетворять потребность в посадочном материале. В чем заключается этот способ культуры? Корневые отпрыски в возрасте 1—2 лет, имеющие собственную, хорошо развитую корневую систему, отнимают от корней материнского дерева и высаживают в сад (ежегодно от взрослого материнского растения можно отнимать до 15—20 отпрысков). При таком способе размножения сорта в основном сохраняют сортовые признаки и качества.

Биологические особенности размножения местных молдавских сортов черешни дали нам повод предполагать, что дикая черешня также способна размножаться корневыми отпрысками. Для проверки этого предположения мы обследовали основные лесные массивы в районах Кодр (центральная гористая часть Молдавии, покрытая лесами).

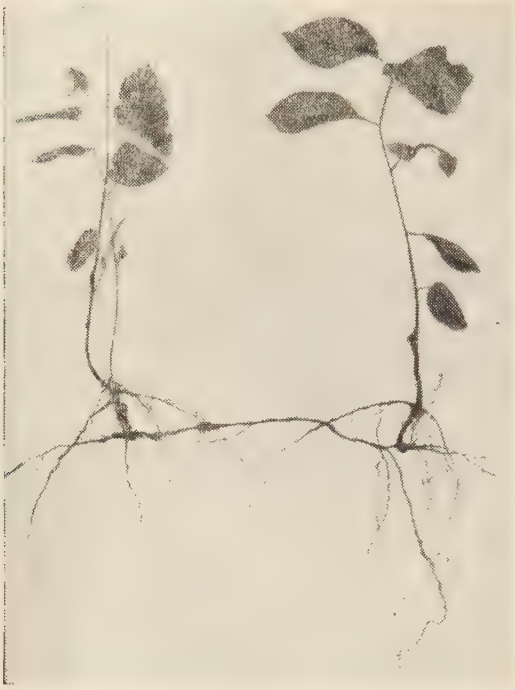


Рис. 1. Корневые отпрыски дикой черешни. Видны характерные утолщения на корнях. С левой стороны основной корень был связан с корнем материнского растения.

Обследование показало, что дикая черешня в лесах Молдавии размножается преимущественно корневыми отпрысками.

Дикая черешня в отдельных лесных массивах Молдавии составляет от 3 до 7%. Главнейшими лесными породами, которым она сопутствует, являются граб, дуб, ясень, клен, берест, липа. Основной способ ее размножения — корнеотпрысковое возобновление. Пневых же порослей после срубки дерева она дает очень мало и относительно в большей степени размножается семенным путем. Но в лесу встречается сравнительно мало деревьев дикой черешни семенного происхождения. Слабые всходы ее под пологом густого леса не находят условий для нормального роста и развития и в большинстве случаев погибают. Лишь в отдельных местах, где есть благоприятные условия произрастания, дикая черешня семенного происхождения встречается значительно чаще.

Корневые отпрыски, питаясь в молодом возрасте от материнского корня, имеют больше шансов нормально расти и развиваться.

Корневые отпрыски дикой черешни образуются из почек, закладываемых на корнях различных порядков ветвления. Особенно интенсивно они образуются на корнях в возрасте 1—5 лет, залегающих ближе к поверхности почвы (на глубине от 2 до 15 см), где аэрация и почвенные условия наиболее способствуют этому. На корнях, залегающих глубже, независимо от их возраста, отпрысков не бывает.

Самый процесс образования отпрысков протекает так: на корнях высших порядков ветвления, т. е. на молодых, закладываются адвентивные почки; такие участки корней обычно имеют характерные утолщения; при благоприятных условиях адвентивные почки прорастают, образуя от 1 до 3 корневых отпрысков, иногда даже больше. Утолщение корня наблюдается на небольших его участках — от 2 до 5—8 см (рис. 1).

Через 1—3 года, когда отпрыски образуют собственную корневую систему и могут развиваться самостоятельно, материнский корень с двух концов утолщенного участка постепенно прекращает рост и, как правило, отмирает. Со временем на корнях молодого растения появляются новые отпрыски, и этот процесс беспрерывно продолжается.

Иногда связь между материнскими и дочерними деревьями не прекращается, вследствие чего возникают очаги деревьев дикой черешни, имеющие общую корневую систему; каждое дерево в свою очередь образует и собственную корневую систему и новые корневые отпрыски.

При раскопках установлено, что такая связь бывает даже у деревьев 55-летнего возраста (рис. 2).

Обнаженные корни и корни, находящиеся у поверхности почвы, нередко образуют утолщения, а отпрыски, возникшие на них, зачастую своих корней не имеют и живут за счет материнского растения.

Интенсивность образования отпрысков зависит от ряда условий и прежде всего от разновидности дерева. У некоторых разновидностей дикой черешни эта способность выражена сильнее, у других слабее. Большую роль играют и почвенные условия. На легких супесчаных и суглинистых почвах образуется гораздо больше отпрысков, чем на бедных тяжелых глинистых почвах. Образование их зависит и от возраста дерева.

У деревьев всех разновидностей дикой черешни с возрастом способность давать отпрыски падает, старые деревья их совершенно не образуют. Другие факторы, например, рельеф, экспозиция склонов, световой и водный режим, густота стояния леса, биоценоз, также в некоторой степени влияют на интенсивность образования отпрысков.

Отпрыски обычно появляются в 5—10 м от материнского растения, т. е в. зоне, где в основном находятся молодые корни, и охватывают значительные участки. Однако большие очаги распространения дикой черешни, состоящие из разновозрастных деревьев, в лесах встречаются сравнительно редко. Это объясняется тем, что при очистке или прореживании леса зачастую вырубают не только маловозрастные и взрослые деревья, но и отпрыски. Кроме того, молодые отпрыски в густых лесах не всегда находят условия для нормального роста и развития. Находя же нормальные условия, например, после сплошной рубки леса, они быстро вырастают и образуют новые очаги. При этом создаются относительно хорошие условия для роста и развития также

Рис. 2. Раскопанная корневая система дикой черешни отпрыскового происхождения. Стержневой корень отсутствует. Знаком ╳ обозначен корень, связывающий дочернее растение с материнским деревом, которое находится на расстоянии 11 м.

Рис. 3. Однолетние сеянцы дикой черешни с хорошо выраженным стержневым корнем.

сеянцев дикой черешни. Вот почему в порослевом лесу деревья черешни семенного происхождения встречаются чаще. Отметим, что и они способны давать корневые отпрыски.

Сеянец дикой черешни сильно отличается от отпрыска, в частности тем, что у него имеется хорошо выраженный стержневой корень (рис. 3), которого не имеет дерево корнеотпрыскового происхождения.

После рубки леса дикая черешня возобновляется частично и порослевым путем. Группы деревьев такого происхождения находятся близко одно к другому, группируются вокруг отмершего пня материнского растения (рис. 4).

На легких и богатых питательными веществами почвах корневые отпрыски уже на втором году жизни образуют довольно хорошо раз-

Рис. 4. Группа деревьев дикой черешни в Резенском лесхозе. На первом плане деревья порослевого происхождения, выросшие вокруг отмершего пня; остальные деревья — отпрыскового происхождения.

витую корневую и надземную систему и пригодны как посадочный материал.

Дикую черешню можно с успехом использовать для лесомелиоративных целей.

В. Я. МАСЛОВ и А. А. ПЕТРОСЯН
Кандидат сельскохозяйственных наук

Молдавский филиал Академии наук СССР, г. Кишинев

НАУЧНАЯ ХРОНИКА

☆

ИЗ РАБОТ ДЕНДРАРИУМА КУБЕРЛЕЕВСКОГО ОПОРНОГО ПУНКТА

Дендрариум Красноармейского агролесомелиоративного опорного пункта Всесоюзного института агролесомелиорации заложен в 1932 г. на землях, позднее переданных на вечное пользование колхозу «Путь Сталина», Орловского района, Ростовской области.

Земельный участок дендрариума — пологий ровный склон северной экспозиции на водоразделе между балкой Двойная и рекой Б. Куберле.

Почвы участка темнокаштановые, тяжелосуглинистые, с признаками солонцеватости. Грунтовые воды залегают на глубине более 20 м.

По данным Зимовниковской метеорологической станции, находящейся в 22 км к северо-востоку от Куберле, погодные условия в этом районе следующие: среднегодовая сумма осадков — 376 мм, среднегодовая температура +8°, абсолютная максимальная температура (в период май — август) +41°, абсолютная минимальная (в январе) —33°; в зимние месяцы бывают оттепели, когда температура воздуха повышается до + 12°. Весенне-летний период, особенно май-август, характеризуется пониженной относительной влажностью воздуха (40—50%), падающей в отдельные дни до 10—20%.

В данной местности господствуют ветры восточных и юго-восточных румбов (суховеи), берущие начало в пустынных областях Арало-Каспийской низменности. Суховеи часто бывают в форме «черных бурь». Осадки в течение года выпадают неравномерно и преимущественно в зимний период, когда почва промерзает и почти не использует их. Наиболее сухим временем года является весна.

В этих крайне засушливых степных условиях и был заложен опытный типовой дендрариум. Сколько-нибудь достаточного опыта полезащитного лесоразведения тогда еще не было, многие лесоводы считали, что в зоне каштановых почв успешное лесоразведение невозможно из-за неблагоприятных почвенных и климатических условий. Посадки дендрариума и закладывавшиеся в то же время опорным пунктом, под методическим руководством акад. Г. Н. Высоцкого, лесные полосы были первым широким опытом полезащитного лесоразведения на темнокаштановых почвах.

В своих тезисах «Об организации новых лесомелиоративных опытных пунктов в засушливых степях каштановой зоны в 1932 г.» Г. Н. Высоцкий писал: «... пока за отсутствием точных опытных данных трудно сказать, какие породы были бы наиболее подходящими. Наблюдения над случайно созданными насаждениями, большей частью уже повымиравшими, указывают как на более ценные породы: гледичию, ясень, шелковицу, белую акацию, берест (плох после вырубки), сухорушник, софору японскую, маклюру, айву, из кустарников: на лох, маголебскую вишню, скумпию, жимолость татарскую, боярышник, самшит (где он не будет

вымирать), тамарикс. Конечно, этот список после опытов придется переделать, многое выбросить, кое-что исключить».

В типовом дендрариуме и намечалось испытать широкий ассортимент пород, чтобы установить, какие из них наиболее подходят для полезащитных лесонасаждений и в каких комбинациях.

Условия погоды благоприятствовали закладке дендрариума: зима 1931/32 г. была необыкновенно снежной, ранней весной прошли сильные дожди; весна была затяжной. Лесопосадочные работы продолжались с 15 до 24 апреля. Вслед за окончанием посадки снова прошел сильный дождь, и в течение вегетационного периода неоднократно были обильные дожди, что способствовало приживаемости растений.

Посадка древесно-кустарниковых пород производилась одно-двухлетними сеянцами под меч Колесова, по зяби, вспаханной на глубину 15—20 см. Уход за почвой осуществлялся при помощи конного планета, с одновременной ручной прополкой в рядах. В первый год проведено 4 ухода, во второй и третий годы — 3 (данными о последующих уходах мы не располагаем).

В большинстве посадок почва под насаждением задернела и сильно уплотнилась. Лишь на некоторых участках, где насаждения образовали сомкнутый полог (каркас западный, клен татарский, боярышник, яблоня, алыча, скумпия, бирючина), имеется мертвый покров. Лесоводственного ухода за насаждениями не было.

Дендрариум состоит из двух участков (площадью по 4 га). На первом из них, расположенном между лесными полосами 54 и 56, посажены древесно-кустарниковые породы чистыми насаждениями, на втором, находящемся между лесными полосами 58 и 60, созданы смешанные насаждения при различной комбинации состава пород и характера смешения их.

На первом участке каждой породой занималась площадка размером 12 × 12 м; размещение растений между рядами и в ряду — 2 м. Как показало обследование летом 1949 г., на этом участке сохранилась лишь часть высаженных пород, остальные выпали.

Из сохранившихся пород в хорошем состоянии находятся дуб, ясень обыкновенный, акация белая (порослевая), яблоня лесная, груша лесная, клен татарский, каркас западный и восточный, алыча, боярышник, скумпия, бирючина, аморфа, акация желтая, лох, тамарикс и крушина слабительная.

Насаждения дуба, ясеня обыкновенного и акации белой не дали сомкнутого полога. Здесь имеются следы самовольных порубок и потравы скотом. Высота деревьев этих пород не превышала 3 м. Уплотнение и задернение почвы привели к сильному усыханию деревьев.

Особенно хорошо растет и развивается каркас западный. Он плодоносит, крона у него — мощно облиственная, полная, хорошо развитая. Средняя высота насаждения — 3 м, диаметр ствола на высоте груди — 3—4 см, диаметр кроны — 2 м.

Каркас восточный развивался несколько хуже: средняя высота его — 1,7 м, диаметр ствола — 1 см, диаметр кроны — 0,7 м.

Айва также хорошо развита и облиствена, что создает условия для образования мощной лесной подстилки, плодоносит. Растет крупным кустом; средняя высота куста — 2 м, диаметр кроны — 2—2,5 м.

Алыча достигает в высоту 2—2,5 м, диаметр кроны — 1,5—2 м. Дает сомкнутый полог и образует мертвую подстилку.

Маклюра, абрикос, тополь, клен ясенелистный, гледичия, клен полевой, шелковица и др. имеют жалкий вид и представлены единично

уцелевшими экземплярами. Такие породы, как гледичия, шелковица, катальпа, маклюра подвержены обмерзанию, особенно в первые годы жизни.

Из почвозащитных кустарников засухоустойчивостью и хорошим развитием отличаются скумпия и бирючина. Сохранность бирючины — 90%, кусты ее достигают в высоту 1 м, диаметр куста — 1,5—2 м. Обладая способностью размножаться отводками, бирючина образовала полностью сомкнутое насаждение; поскольку ее не рубили, наблюдается суховершинность. Скумпию в годы войны рубили. Восьмилетняя поросль ее имеет среднюю высоту 1,5 м, диаметр кроны — до 2 м; благодаря укоренению отводков также образует сомкнутое насаждение.

Для сравнительной оценки роста и развития отдельных пород при смешении их с различными другими породами в дендрариуме на участке № 2, на небольших квадратных площадях (20×20—25 м) посадили древесно-кустарниковые породы в 40 различных вариантах (см. таблицу) с размещением пород между рядами 1,25 м и в ряду 0,75 м.

Таблица

Типы смешения пород в посадках типового дендрариума

Номер квартала	Состав и смешение пород
1	Дуб — свидина — лох узколистный — скумпия
2	Дуб — акация желтая — гледичия — скумпия
3	Дуб — аморфа — шелковица — бирючина
4	Груша — жимолость татарская — гледичия — скумпия
5	Груша — крушина слабительная — гледичия — скумпия
6	Катальпа — бирючина — гледичия — бересклет европейский
7	Груша — бирючина — гледичия — жимолость татарская
8	Дуб — аморфа — гледичия — скумпия
9	Дуб — жимолость татарская — гледичия — бирючина
10	Скумпия — клен татарский — акация белая — жимолость татарская
11	Акация белая — скумпия — маклюра — бирючина
12	Дуб — скумпия — гледичия — бирючина
13	Дуб — скумпия — груша — акация белая
14	Гледичия — скумпия — ясень обыкновенный — бирючина
15	Гледичия — аморфа — катальпа — скумпия
16	Дуб — скумпия — маклюра — бирючина
17	Гледичия — акация желтая — щелковица — скумпия
18	Дуб — бирючина — груша — акация желтая
19	Дуб — крушина — груша — жимолость татарская
20	Дуб — аморфа — груша — скумпия
21	Дуб — бересклет европейский — яблоня — акация желтая
22	Дуб — жимолость татарская — яблоня — бирючина
23	Дуб — бересклет европейский — яблоня — жимолость татарская
24	Дуб — бирючина — акация белая — скумпия
25	Дуб — скумпия — акация белая — акация желтая
26	Дуб — аморфа — шелковица — крушина слабительная
27	Дуб — скумпия — ясень обыкновенный — бересклет европейский
28	Дуб — акация желтая — ясень обыкновенный — бересклет европейский
29	Дуб — жимолость татарская — ясень обыкновенный — бирючина
30	Дуб — бирючина — ясень обыкновенный — шелковица
31	Дуб — бирючина — клен остролистный — акация желтая
32	Дуб — бирючина — клен остролистный — жимолость татарская
33	Дуб — бересклет европейский — клен остролистный — жимолость татарская
34	Дуб — скумпия — клен остролистный — бересклет европейский
35	Дуб — лох узколистный — шелковица — скумпия
36	Дуб — жимолость — шелковица — скумпия
37	Дуб — бирючина — клен татарский — крушина слабительная
38	Дуб — скумпия — клен татарский — бирючина
39	Дуб — жимолость татарская — клен татарский — бирючина
40	Дуб — скумпия — шелковица — акация желтая.

Анализируя приведенные в таблице схемы смешения пород, нужно отметить следующие основные варианты:

Дуб — клен татарский с различными кустарниками.
Дуб — клен остролистный » »
Дуб — ясень обыкновенный » »
Дуб — шелковица » »
Дуб — акация белая » »
Дуб — яблоня лесная » »
Дуб — груша лесная » »
Дуб — гледичия » »
Дуб — маклюра с кустарниками — скумпией и бирючиной.
Гледичия — шелковица с различными кустарниками.
Гледичия — катальпа » »
Гледичия — ясень обыкновенный » »
Гледичия — груша лесная » »
Акация белая — клен татарский » »
Акация белая — кустарники.
Акация белая — маклюра со скумпией и бирючиной.

Насаждения, в которых главной породой была гледичия, превратились к моменту обследования в чисто кустарниковые, так как гледичия выпала. Акациевые насаждения вследствие сильного задернения почвы, особенно в посадках, где почвозащитные кустарники имели ажурную крону, начали усыхать в первую очередь. В настоящее время на них сохранились единичные экземпляры акации белой порослевого происхождения.

Из посадок с участием дуба в самом плохом состоянии находятся посадки дуба с акацией белой и дуба с кленом татарским. Здесь с первых же лет развернулась жестокая межвидовая борьба, и исход ее был решен в пользу сопутствующих пород. В комбинации дуб — клен татарский дуб оказался угнетенным, так как клен после вырубки его в первые годы жизни дал буйную поросль и в результате сильно обогнал дуб в росте. Дуб не получил достаточно света, и, кроме того, на нем пагубно сказалось иссушение почвы, вызванное большой транспирацией сильно развитых кустов клена.

Дуб в смешении с малоустойчивыми, в данных условиях, сопутствующими древесными породами — шелковицей, маклюрой, гледичией и кленом остролистным, вследствие выпада их в первые годы после посадки, развивался в окружении кустарников. В таких случаях он развивался удовлетворительно, особенно в смешении с такими кустарниками, как скумпия, бирючина, жимолость. Сохранность дуба в этих вариантах — 100%, средняя высота деревьев — 3,5—4 м, диаметр стволов — около 3,5 см.

Лучшие насаждения дендрариума — посадки дуба с грушей и яблоней. Сохранность их — 75% (выпали главным образом кустарники после смыкания крон древесных пород). Средняя высота дуба — 4,5 м, диаметр ствола — 4 см. Средняя высота груши — 4 м, диаметр — 5 см. Средняя высота яблони — 3—3,5 м, диаметр — 4 см.

Насаждения дуба с ясенем обыкновенным до 15-летнего возраста казались весьма перспективными, но затем заметно проявилась межвидовая борьба дуба и ясеня, с 1947 г. началось усыхание дуба, а позднее — и ясеня. В этих насаждениях средняя высота дуба — 4 м, диаметр — 3,5 см, высота ясеня — 4—4,5 м, диаметр — 5 см.

Во всех вариантах смешения дуба с другими древесными породами лучший рост дуба отмечен в посадках с участием кустарников, обладающих хорошими почвозащитными свойствами: скумпией, бирючиной

и жимолостью татарской. Это позволяет сделать тот вывод, что биологическая устойчивость насаждений в условиях степи во многом зависит от правильного подбора не только древесных сопутствующих пород, но и кустарников.

По нашему мнению, в зоне темнокаштановых почв невозможно создать устойчивые насаждения без указанных кустарников.

С весны 1950 г. во всех посадках дендрариума древесные породы, в том числе и дуб, стали усыхать. В полосах № 58 и 60, примыкающих к дендрариуму, а также в других, расположенных на территории пункта, усыхания древесных пород в таких же почвенно-рельефных условиях не наблюдается. Усыхание насаждений в дендрариуме, повидимому, вызвано сильным иссушением почвы и ослаблением древесных пород, вследствие того, что последние годы были засушливыми, а также в силу неблагоприятных условий увлажнения лесного массивчика (дендрариума) зимними осадками.

А. А. РОМАНОВ и П. С. ЗАХАРОВ

Красноармейский агролесомелиоративный опорный пункт, поселок Красноармейский, Орловского района, Ростовской области

ИЗ РАБОТ АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

Из зернобобовых культур в Советском Союзе наиболее распространен горох (Pisum). Ареал распространения его очень широк: от зоны тундры до южных границ черноземной зоны. Продвижение этой культуры с севера на юг в известной мере затрудняется из-за вредителей гороха — гороховой зерновки (Bruchus pisorum L.) и гороховой тли (Acyrthosiphon pisi Kalt). На юге эти вредители часто даже наносят большой ущерб урожаю.

Бесперспективность посевов гороха на юге в яровом клину заставила искать новые приемы его выращивания. Одним из них явилась подзимняя культура.

В Кировабадском районе (хлопковая поливная зона) число дней, в которые среднесуточная температура опускается ниже нуля, сравнительно невелико. Минимальная температура воздуха — 15,0°. Однако эти понижения температуры кратковременны и при правильном подборе сортов и соответствующих сроках посева редко действуют на горох губительно.

Температурные условия осени и зимы в большинстве поливных хлопковых районов низменности Азербайджана или близки к характерным для Кировабада или даже еще мягче.

При подзимнем посеве повреждаемость гороха зерновкой резко снижается; урожай как зерна, так и зеленой массы бывает значительно выше.

Горох, посеянный в октябре или в начале ноября, использует в весенне-зимний период оросительную воду, которая в это время не используется для полива основной культуры — хлопчатника.

Азербайджанским научно-исследовательским институтом земледелия выведены специальные сорта гороха, пригодные для посева под зиму, разработаны основные агротехнические приемы возделывания новых сортов гороха при подзимнем посеве в хлопковой зоне Азербайджана, исследована ценность зимостойкого гороха, как кормового растения (сено—силос), как зеленого удобрения под хлопчатник и как продовольственной культуры.

Выведенные Институтом сорта гороха для кормовых и сидерационных целей, в большинстве своем гибридного происхождения, с темноокрашенными мелкими семенами, отбирались в основном по зимостойкости, скороспелости, высокому урожаю зеленой массы и мелкосемянности.

Одним из способов раннего получения зеленой массы гороха явились ранние, для нашей зоны, сроки осеннего посева — начало сентября.

Не все зимостойкие сорта гороха обладают свойством зимовать при посеве в эти сроки. Была выведена небольшая группа высокохолодостойких сортов, способных зимовать при раннем сроке посева. Эти сорта наиболее пригодны для сидерации, так как благодаря удлинению периода вегетации они накапливают большую зеленую массу к середине апреля.

Как показали наши исследования, эти сорта (№ 468, 1508, 565 и др.) продолжают вегетировать и зимой, хотя менее интенсивно.

Трехлетние опыты говорят о том, что сорт № 468 при посеве 10 октября к 15 апреля накапливает 104 ц зеленой массы на гектар, а при посеве 10 сентября — 210 ц, т. е. в два раза больше.

После того как мы установили, что зимостойкие сорта гороха обладают способностью накапливать большую вегетативную массу за осенний, зимний и ранне-весенний периоды, у нас появилась мысль использовать эту массу как зеленое удобрение под хлопчатник.

Посев хлопчатника в большинстве хлопковых районов Азербайджана в настоящее время проводится с 5 по 25 апреля. В связи с этим надо запахивать зимостойкий горох в первых числах апреля, а хлопчатник на этих участках высевать в последнюю очередь — к 20—25 апреля, чтобы между запашкой гороха и посевом хлопчатника был разрыв примерно в 3 недели. В этом случае будет запахиваться несколько меньшее количество зеленой массы гороха, чем при запашке 15 апреля, но, по данным опытов Э. М. Лашевской на Ширванской опытной станции, масса гороха в 350 ц на гектар дает при запашке за 2—3 недели до посева хлопчатника не меньший эффект, чем запашка большей массы, но производящаяся непосредственно перед посевом хлопчатника.

Увеличение нормы запахиваемой массы гороха, при одном и том же сроке запашки, повышает урожай хлопчатника. Так, запашка 15 апреля 160 ц зеленой массы на гектар дает прибавку урожая хлопка-сырца против контроля на 38%, а запашка 220 ц — до 48,6%. Чем раньше и чем в большем количестве запахивается горох, тем выше и больше прибавка урожая хлопка-сырца.

Запашка под хлопчатник только корневых остатков менее эффективна. Так, если при запашке 250 ц зеленой массы на гектар прибавка в урожае была 43,2%, то при запашке одних лишь корневых остатков такой надземной массы прибавка была вдвое меньше (20,8%). Все же, как видим, действие запаханных корневых остатков на урожай хлопчатника довольно значительно. Оно тем сильнее, чем больше был урожай надземной массы гороха. В районах, где недостаточно других кормов для скота, можно скашивать горох на сено и запахивать только корневые остатки.

По данным Института, на бедных почвах Ширванской степи добавление 90 кг P_2O_5 к 200 ц запаханной зеленой массы гороха повысило урожай хлопчатника на 55% по сравнению с контролем (на контроле удобрения не вносились).

В общем надо признать, что применение зимостойкого гороха как зеленого удобрения хозяйственно вполне целесообразно, особенно на сероземах хлопковой зоны, бедных органическим веществом.

Зимостойкий горох может быть использован в хлопковой зоне Азербайджана не только на зеленое удобрение, но и как зеленый корм, силос сено. Лучший способ возделывания его для этой цели — не чистый посев под зиму, а в смеси с зерновыми злаками.

Хорошие результаты дает примешивание к гороху ржи, озимого ячменя и овса. Злаки в смеси с горохом служат механической поддержкой для полегающего гороха и тем самым позволяют механизировать его уборку и одновременно улучшают качество корма, дополняя углеводами зеленую массу гороха, богатую белком.

Горохово-злаковые смеси можно с успехом использовать и на силос.

Известно, что в зеленой массе бобовых растений, в частности гороха, мало углеводов (моносахаров). Злаки же восполняют этот недостаток, и силос из горохово-злаковых смесей получается полноценный.

Для механизированной уборки урожая таких смесей большое значение имеет соотношение компонентов. Опыты показали, что наибольший урожай зеленой массы (300—310 ц с гектара) получается при посеве смеси зимостойкого гороха с озимым ячменем или с рожью, при весовом соотношении компонентов 3 : 1. В этом случае удается полностью механизировать уборку.

Для посева брались три весовых части семян гороха (абсолютный вес — 66—70 г) и одна часть семян озимого ячменя (абсолютный вес— 37—40 г). Семена тщательно перемешивались и высевались по 140 кг на гектар обычной зерновой сеялкой.

Горохово-злаковым смесям значительно уступает по урожайности вико-овсяная смесь, дающая урожай зеленой массы 140—150 ц с гектара.

Урожай зеленой массы гороха в чистом посеве обычно выше урожая горохово-злаковых смесей. Однако горох в чистом посеве полегает, и уборку его нельзя механизировать.

При смешанном посеве гороха с озимым ячменем хозяйство получает ранний зеленый, сочный корм уже с конца апреля, а также высококачественное сено или силос.

Мы силосовали горохово-злаковую смесь холодным способом. По данным химического анализа показатели полученного силоса следующие (в %):

Летучие кислоты	0,574	Влага	70,85
Молочная кислота	1,045	Сухое вещество	29,15
Общая кислотность силоса	1,619	Зола	5,98

Силос из гороха охотно поедался молочным скотом. Опытным кормлением молочного скота на ферме Института установлено, что этот корм весьма благоприятно влияет на молочную продуктивность скота.

Институтом выведены сорта зимостойкого гороха и для продовольственных целей. В таблице 1 приводится характеристика этих сортов.

Как видно из таблицы, урожай зерна гороха в среднем за 4 года испытания колебался по сортам в пределах от 21,5 до 24,4 ц с гектара.

Данные поражаемости зимостойкого гороха зерновкой за годы испытания приводятся в таблице 2.

Таблица 1

Характеристика сортов зимостойкого гороха, переданных в производство. (Данные сортоиспытания за 1942—1945 гг.)

Селекционный номер сорта	Происхождение сорта	Абсолютный вес семян (в г)	Урожай зерна (в ц/га) по годам				Средний урожай (в ц/га) за 4 года		Отношение веса зерна к весу соломы
			1942	1943	1944	1945	зерна	соломы	
1508	От скрещивания ♀469×♂555	104,2	16,6	24,5	24,3	32,5	24,4	70,1	1:2,9
1528	От скрещивания ♀487×♂469	98,0	16,0	25,7	24,5	30,3	24,1	68,7	1:2,8
8	От Виктории Мандорфской	336,0	10,5	19,6	26,0	29,8	21,5	42,1	1:1,9

Таблица 2

Поражаемость гороха зерновкой (в %)

Селекционный номер сорта	Годы			
	1942	1943	1944	1945
1508	1,5	0	4,8	10,0
1528	1,0	3,0	5,0	7,0
8	3,5	11,0	7,5	15,0
468	1,0	2,2	2,0	4,5

Результаты определения разваримости и вкусовых качеств перспективных сортов гороха даются в таблице 3.

Таблица 3

Разваримость и вкусовые качества различных сортов гороха

Селекционный номер сорта	Окраска семян	Замочка семян (в часах)	Варка семян (в минутах)	Степень разваримости	Вкусовые качества сорта
1528	Белая	16	90	Средняя	Отличные
1508	Буро-мраморная	16	90	Хорошая	Отличные
8, от Виктории	Белая	16	90	Хорошая	Отличные

Темноокрашенный сорт гороха № 1508 по разваримости и вкусовым качествам не уступает белосемянным сортам.

По сравнению с весенними посевами подзимние посевы гороха поражаются зерновкой сравнительно слабо. Самки зерновки производят массовую откладку яиц лишь в начале мая. Поэтому зимостойкий горох, цветущий в апреле, в основном, не поражается ею.

Для характеристики урожая зерна и поражения зимостойкого гороха зерновкой в условиях Кировабадской низменности при различных сроках посева приведем данные опытов за 1943—1944 гг. (табл. 4).

Таблица 4

Урожайность зерна и пораженность некоторых сортов зимостойкого гороха зерновкой, в зависимости от срока посева и крупности бобов

Селекционный номер сорта	Название сорта, из которого выведен селекционный сорт	Дата посева		Урожай зерна (в ц га)		Процент поражения зерновкой		Вес 1000 зерен (в г)		Примечание
		в 1943 г.	в 1944 г.	в 1943 г.	в 1944 г.	в 1943 г.	в 1944 г.	в 1943 г.	в 1944 г.	
8	Виктория Мандорфская . . .	25/X	5/XI	17,7	24,6	11,0	7,5	313,0	335,4	Крупнобобовый сорт
8	Виктория Мандорфская . . .	30/XII	15/XI	19,6	18,3	20,0	28,8	313,0	336,4	
8	Виктория Мандорфская . . .	6/IV	30/XI	25,7	19,2	26,0	41,0	318,0	329,0	
8	Виктория Мандорфская . . .	—	16/III	—	8,46	—	66,2	—	216,4	
2/546	Местный из Армении	23/X	—	19,9	—	6,0	—	91,4	—	Мелкобобовый
2/546	Местный из Армении	6/IV	—	19,3	—	6,0	—	93,4	—	То же
1508	Гибридный . .	10/XI	8/XI	24,5	24,3	0	0,5	143,2	104,2	» »

Из таблицы 4 видно, что мелкобобовые сорта гороха поражаются зерновкой меньше, чем крупнобобовые. Это связано с тем, что зерновка для откладки яиц выбирает крупные бобы.

Так, крупносемянный сорт № 8 (выведенный из Виктории Мандорфской) в 1943 г. был поражен зерновкой на 11%, а мелкосемянный сорт № 1508, который посеяли почти одновременно, вовсе не был поражен ею.

Из наших данных видно также, что степень поражения гороха зерновкой значительно возрастает от более ранних сроков посева к поздним.

Сроки посева играют важную роль и в урожайности зерна. Например, урожай зерна сорта № 8 при посеве 5 ноября был равен 24,6 ц с гектара, при посеве 30 ноября — 19,2 ц и при посеве 16 марта — 8,46 ц с гектара.

Лучший зимостойкий мелкосемянный сорт № 1508 при посеве в начале ноября поражался зерновкой от 0 до 0,5%, между тем как крупносемянный сорт Виктория — на 7,5%. Тот же сорт Виктория при посеве в середине марта поражался уже на 66,2%.

В целях борьбы с зерновкой мы сразу же после обмолота протравливаем зерно сероуглеродом. Такое протравливание убивает личинку зерновки в ранней ее стадии. Кроме того, меньше теряется всхожесть зерна. Систематически, из года в год, протравливая зерна гороха, можно резко снизить количество зерновки в данном районе.

Все наши опытные посевы зимостойкого гороха, выращиваемого как на зеленую массу, так и на зерно, проводились близ Кировабада при искусственном орошении. Как правило, посев проводился в сухую почву, а затем сразу давался полив. Ввиду того, что за зимний период в хлопковых районах Азербайджанской ССР осадков выпадает мало (по средним многолетним данным сумма их за ноябрь, декабрь, январь и февраль составляет лишь 67 мм), мы практикуем полив гороха в конце декабря или в начале января. Это особенно важно для гороха, посеянного на зеленое удобрение или на сено, так как полив стимулирует накопление вегетативной массы.

При культуре гороха на зеленую массу, кроме зимнего полива, обязателен и весенний (в середине марта). Больше полива не требуется.

Если зимостойкий горох предназначен на зерно, требуется еще и третий полив в момент полного цветения (примерно в первой декаде мая). В годы с затяжной холодной весной, когда созревание гороха затягивается до третьей декады июня, нужен дополнительный полив в начале июня.

На наших опытных посевах полив проводился методом инфильтрации, по бороздкам, заранее нарезанным на расстоянии одна от другой 80—90 см. Поливная норма каждого полива — от 900 до 1000 м^3.

Зимостойкий горох при культуре на зерно может получить в хлопковых севооборотах место в занятом пару. Созревание гороха на семена в наших условиях наступает в середине июня. По схеме севооборота после гороха пойдут травы.

Если горох предназначен на зеленое удобрение под хлопчатник, то его надо высевать в середине сентября в междурядья хлопчатника, перед вторым сбором хлопка.

Горох, предназначенный на сено или силос, должен найти себе место в кормовых севооборотах хлопковой зоны Азербайджана.

П. П. СОКОЛОВ

Кандидат сельскохозяйственных наук

Азербайджанский научно-исследовательский институт земледелия, г. Кировабад.

☆

М. Г. ТУМАНЯН
(1886 — 1950)

25 июля 1950 г. в Ереване скоропостижно скончался видный ученый-агробиолог, действительный член Академии наук Армянской ССР Михаил Галустович Туманян.

М. Г. Туманян родился в 1886 г. в семье учителя. Высшее образование он получил в двух учебных заведениях. По окончании в 1911 г. естественного отделения Физико-математического факультета Московского университета он поступил в Московский сельскохозяйственный институт, который и окончил в 1914 г. До 1924 г. М. Г. Туманян работал агрономом в районах Армянской ССР, с 1924 г. и вплоть до 1950 г. занимался педагогической и научной деятельностью: руководил кафедрой земледелия в Ереванском государственном университете, а позднее — кафедрой растениеводства в Армянском сельскохозяйственном институте. Он вел плодотворную научную работу в Армянском филиале Академии наук СССР. По организации в 1943 г. Академии наук Армянской ССР М. Г. Туманян был избран действительным членом ее.

Перу М. Г. Туманяна принадлежит около 30 трудов по систематике, географии и филогении пшениц и других зерновых культур в Армянской ССР. Он обнаружил ряд новых форм культурных и диких пшениц, много сделал для всестороннего изучения сортового богатства местных стародавних хлебов Армении.

Еще в 1934 г. он выявил своеобразные спельтовидные формы, полученные в результате переноса обычных мягких пшениц из Ванского района в резко отличные условия Еревана. Он пришел к выводу о возникновении в природе 28-хромосомной двузерной дикой пшеницы от 14-хромосомной однозерной. В таком же плане он рассматривает в 1939 г. филогенез 28-хромосомной полбяной пшеницы (Tr. Timopheevii).

В 1941 г. М. Г. Туманян установил, что при воздействии на твердую пшеницу пыльной головней появляется ряд форм мягких пшениц. Согласно выдвинутому им положению, вид мягкой пшеницы можно рассматривать как «варьирующую форму твердой пшеницы в соответствующих производственных экологических условиях среды возделывания».

В своих дальнейших работах (1942 г.) он проводит мысль, что между членами растительного сообщества — различными видами, подвидами и формами существует не случайная, а родственная, или «кровная», связь. В этом плане он в 1944 г. и освещает вопросы филогенеза вида Tr. persicum.

Отметим также исследования М. Г. Туманяна по разнокачественности тканей у растений.

Михаил Галустович сделал достоянием науки ряд интереснейших фактов превращения одного вида в другой, появления под влиянием определенных условий у сахарной и кремнистой кукурузы новых форм с соргоподобными початками, у грызового сорта подсолнечника — семян масличного типа, у полбы-двузернянки — растений с колосьями типа однозернянки, он зарегистрировал появление ржи среди чистых осенних посевов разных видов пшеницы.

Все эти факты служат подтверждением основных положений мичуринской биологии о виде и видообразовании.

Поддерживая постоянную связь с колхозно-совхозным производством, М. Г. Туманян активно участвовал в общественной работе. Он неоднократно избирался депутатом Ереванского городского совета, депутатом Верховного Совета Армянской ССР, заместителем председателя Верховного Совета Армянской ССР. На последнем посту он находился до конца своей жизни.

За свои научные заслуги М. Г. Туманян был удостоен звания заслуженного деятеля науки Армянской ССР. Кроме того, правительство наградило его орденами Трудовое Красное Знамя и Знак Почета, а также несколькими медалями.

Советские биологи и агрономы сохранят светлую память о неутомимом труженике науки — Михаиле Галустовиче Туманяне.

Группа товарищей.

ПЕРЕЧЕНЬ СТАТЕЙ,

ПОМЕЩЕННЫХ В №№ 1—6 ЖУРНАЛА „АГРОБИОЛОГИЯ“ ЗА 1950 г.

	№	стр.
Абрамович К. К. Опыт посева дуба площадками	6	78
Абульханов Ф. Х. Некоторые данные о влиянии осеменения овец смесью спермы	6	104
Авакян А. А. Цветение двухлетних культур в первом году жизни	2	12
Агинян А. А. Яровизация семян в зависимости от их эмбрионального развития	3	57
Акимочкин Н. Г. Выращивание дуба на крутосклонах посевом желудей	3	124
Алексеева Е. В. Выступление на юбилейной сессии Академии	1	33
Альсмик П. И. Группировка сортов картофеля по морфо-биологическим признакам при селекции	4	100
Андреев Г. Об отчете Института зернового хозяйства юго-востока СССР	4	171
Аракелян М. А. Условия воспитания при родственном разведении животных	2	105
Арутюнова Л. Г. Внутрисортовое переопыление у хлопчатника	5	19
Арутюнова Л. Г. и Губанов Г. Я. К биологии оплодотворения хлопчатника	6	94
Архангельский С. А. Направленное воспитание гибридов южноамериканских форм картофеля	1	141
Афанасьева А. Л. и Воронова А. Ф. Эффективность азотогена на почвах Омской области	1	100
Афанасьева А. Л. Микробиологические процессы в почве под многолетними травами	5	60
Бабаджанян Г. А. Различие в жизненности и наследственности у растений	5	3
Базавлук В. Ю. Стадийное развитие сахарной свеклы	2	22
Балашов П. К. Камышинский абрикос	1	155
Бахарев А. Н. Жизненность мичуринского учения	3	12
Белаш Т. И. Наука и демократия	4	162
Берзин Я. М. Значение кобальта и меди в кормлении сельскохозяйственных животных	6	111
Березова Е. Ф. Взаимоотношения растений с микрофлорой почвы	5	73
Березова Е. и Фадеева А. О сущности действия гранулированного суперфосфата	1	89
Бенедиктов И. А. Выступление на юбилейной сессии Академии	1	23
Брежнев Д. Д. Повышение эффективности скрещивания у томатов	5	132
Бузин Н. П. Об изменении плодоносности виноградной лозы	3	104
Бялый А. М. Почвенные условия под лесной полосой	4	133
Василенко Т. С. и Ряднова И. М. Прием омоложения плодовых деревьев	5	142
Виноградова Е. И. и Корюкаев С. И. Длительность яровизации озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки семян	3	67
Виноградова Т. В. Ускорение развития медоносной пчелы и повышение ее плодовитости	4	79
Власюк П. А. Гранулирование — способ повышения эффективности удобрений	4	143

Воронова А. Ф. и Афанасьева А. Л. Эффективность азотогена на почвах Омской области 1 100

Годнев Е. Д. О взаимоотношениях тополя и бузины в лесопосадках 2 101
Гриценко Т. Г. Свободная межсортовая гибридизация люцерны . . 3 138
Грушевой С. Е. Допустимая восприимчивость табака к черной корневой гнили 2 75
Губин А. Ф. и Халифман И. А. Влияние пищи на породные признаки медоносной пчелы 2 115
Губанов Г. Я. и Арутюнова Л. Г. К биологии оплодотворения хлопчатника 6 94
Гулисашвили В. З. Особенности возникновения и развития лесных сообществ 2 83
Гулисашвили В. З. К вопросу о природе самоизреживания в лесных сообществах 6 66
Гуревич Л. И. и Тер-Аванесян Д. В. Новые данные о наследовании признаков двух отцов у хлопчатника 5 13

Демидов С. Ф. Учение В. Р. Вильямса о травопольной системе земледелия 1 68
Джалилов С. З. К вопросу об избирательном оплодотворении у тутового шелкопряда 1 147
Докучаев В. М. Посев дуба гнездовым способом в засушливой зоне 1 134

Еникеев Х. К. Развитие мичуринской науки в области садоводства 3 26
Еременко Л. Л. О разнокачественности цветков и семян в зонтике моркови 6 123

Жаворонков П. А. Новые зимостойкие сорта яблони для Южного Урала 4 94

Захаров И. С. и Романов А. А. Из работ дендрариума Куберлеевского опорного пункта 6 145
Золотарев С. Г. Выступление на юбилейной сессии Академии . . . 1 31
Зорин Ф. М. Воспитание гибридных сеянцев цитрусовых 1 56
Зубкус Л. П. О жизнеспособности незрелых зародышей фасоли на питательных средах 1 137

Иванов Н. М. О посеве лесных полос гнездовым способом 3 130
Иванов П. К. и Поздняков В. И. О стерневых посевах озимой пшеницы в степном Заволжье 2 140
Иванова В. В. К вопросу о преодолении бесплодия у гибридных быков як×тур 6 107
Ильина А. И. О времени заложения центральной кисти у клещевины 5 146
Исаев С. И. Основоположник советской агробиологии 3 3
Истомин М. Н. и Ильина А. И. О причинах усыхания верхушек стеблей люцерны 6 128

Карапетян С. К. Роль светового режима в развитии домашней птицы 4 65
Каришнев Р. Получение озимой формы пшеницы при гибридизации яровых 5 135
Ключарева М. В. О цветных пластидах томатов 3 146
Кольцова З. А. Изменение наследственности яровой пшеницы Мильтурум 321 . . . . . 2 130
Комарова Л. Влияние количества дрожжей на сбраживание сусла . . 5 138
Кондо И. Н. Роль пасынков в ускоренном восстановлении виноградных кустов 3 109
Коротков С. К. Выступление на юбилейной сессии Академии . . . 1 32
Корюкаев С. И. и Виноградова Е. И. Длительность яровизации озимой пшеницы в зависимости от сроков уборки семян 3 67
Костяков А. Н. Сталинский план орошения и обводнения земель засушливых районов 6 3
Кружилин А. С. и Шведская З. М. Об индивидуальной роли листьев при прохождении стадии 5 80
Крыжановский К. В. Рост дуба и световой режим 6 70
Кукис С. И. О дубе в Алтайском крае 2 132

Кулик С. А. Образование видов у грибов Fusarium в искусственных условиях 6 28

Лабунский И. М. Велико-Анадольский лес и „мертвый горизонт“ 4 138
Лобанов Г. А. Влияние различного количества пыльцы на оплодотворение 3 78
Лысенко Т. Д. Итоги работы Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина и задачи сельскохозяйственной науки 1 4
Лысенко Т. Д. Советы животноводам Куйбышевской области 1 45
Лысенко Т. Д. Об агрономическом учении В. Р. Вильямса 4 3
Лысенко Т. Д. Новое в науке о биологическом виде 6 15
Лысенко Т. Д. О частичном изменении инструкции по посеву полезащитных лесных полос гнездовым способом на 1950 год 6 26
Любич Ф. П. Формирование пола у конопли в зависимости от местоположения плодов в соцветии 1 153

Магницкий К. П. Недостаток магния у озимой ржи на подзолистой супесчаной почве 1 96
Малинина П. А. Выступление на юбилейной сессии Академии . . . 1 35
Марченко Ф. Д. Посевы озимой пшеницы по стерне 3 153
Марценицина К. К. О гибридах голозерного и пленчатого овса . . 2 43
Марценицина К. К. Образование разных форм овсюга из культурного овса 4 60
Маслов В. Я. и Петросян А. А. Размножение черешни корневыми отпрысками 6 141
Матюк И. С. Результаты межвидовой борьбы в лесных сообществах на песках 2 90
Митин М. Б. Выступление на юбилейной сессии Академии 1 28
Михайлова Л. В. О превращении кочанной капусты в брюкву . . . 4 38
Мишустин Е. Н. и Щербаков А. П. Условия питания как средство ускорения роста сеянцев дуба и развития микоризы на его корнях 5 121
Московец С. Н. Об устойчивости хлопчатника к болезням 3 148
Мошков Б. С. Выращивание растений при искусственном освещении 2 66
Муксинов М. К. и Семихвостова Л. П. Гетероспермное оплодотворение тутового шелкопряда 1 148
Муратов С. И. Новые данные об иммунитете к инфекционной анемии лошадей 6 121

Неговский Н. А. и Титова Н. Ф. Изменение признаков у сахарной свеклы под влиянием прививок 5 104
Новогрудский Д. М. К вопросу о внутривидовых и межвидовых взаимоотношениях почвенных микроорганизмов 5 48

Озеров Г. В. Предпосевная обработка семян маслины 1 116
Озол А. М. Образование у китайского лимонника кустовидной формы под воздействием условий выращивания 1 150
Озол А. М. Культура грецкого ореха в Подмосковье 2 135
Ольшанский М. А. Творческая роль отбора в свете мичуринского учения 4 21
Онищенко А. И. О глубине распространения корней картофеля . . . 4 157
Орбели Л. А. Выступление на юбилейной сессии Академии 1 30

Петрахилев И. М. Мичуринские сорта плодовых пород в Красноярском крае 3 52
Петросян А. А. и Маслов В. Я. Размножение черешни корневыми отпрысками 6 141
Пилипенко Ф. С. Видо- и формообразование эвкалиптов 4 45
Погосян С. А. Развитие сеянцев корнесобственных сортов винограда и их гибридов 3 87
Погребняк П. С. О смыкании крон в насаждениях дуба, заложенных гнездовым способом 3 118
Поздняков В. И. и Иванов П. К. О стерневых посевах озимой пшеницы в степном Заволжье 2 140
Полунин Я. Я. Вегетативная гибридизация гороха 5 94
Потресова М. А. Новые формы желтого люпина 3 152
Презент И. И. В. И. Ленин и пути биологической науки 2 3

Присяжнюк А. А. Дубовые насаждения в заповеднике „Стрелецкая степь“ 2 98
Присяжнюк А. А. Применение гексахлорана для борьбы с личинками хрущей 5 141
Присяжнюк П. Ф. Гнездовой посев сахарной свеклы 6 86
Прозоров П. А. Выступление на юбилейной сессии Академии . . . 1 34
Прохоров М. И. К изучению направленной изменчивости бактерий 6 37
Пухтинский Ю. Е. К вопросу об окультуривании массивов дикорастущих плодовых пород 3 154

Разумов В. И. К итогам работ по так называемой „разъяровизации“ 2 27
Ремпе Е. Х. и Сорокина Т. А. О проникновении бактерий внутрь клеток корня 6 135
Романов А. А. и Захаров П. С. Из работ дендрариума Куберлеевского опорного пункта 6 145
Ростовцева З. П. К вопросу о строении колоска у проса 4 155
Рубцов Н. И. Новые данные о срастании корневых систем некоторых лесных пород 6 57
Руднев Д. Ф. Опыт борьбы с непарным шелкопрядом 2 147
Русанов Н. М. Плодоводство в Карагандинской области 1 108
Рындин Н. В. Перезимовка цитрусовых под пологом парковых насаждений в Крыму 6 138
Ряднова И. М. Период покоя плодовых почек и характер плодоношения груш 1 130
Ряднова И. М. и Василенко Т. С. Прием омоложения плодовых деревьев 5 142

Саламов А. Б. Селекция и семеноводство гибридов кукурузы 2 35
Саламов А. Б. Новые данные по вопросу оплодотворения у кукурузы 4 110
Самойлов И. И. Вопросы системы удобрения растений в севообороте в свете учения В. Р. Вильямса 5 108
Сверкунов В. К. О перерождении культурного овса в овсюг 1 128
Семихвостова Л. П. и Муксинов М. К. Гетероспермное оплодотворение тутового шелкопряда 1 148
Семихненко П. Г. Посев лесных полос гнездовым способом в Краснодарском крае 3 156
Сергеев П. Н. Выступление на юбилейной сессии Академии 1 30
Сидери Д. И. К биологии разложения органического вещества в почве 1 78
Сизов И. А. Получение высокопродуктивных форм льна-долгунца 3 70
Симонов И. Н. Мичуринская агробиология и высшая сельскохозяйственная школа 3 21
Симонова М. Н. По методу И. В. Мичурина 3 45
Соколов Б. П. Повышение эффективности селекционной работы с кукурузой 5 36
Соколов П. П. Местный Закавказский эспарцет 2 60
Соколов П. П. Из работ Азербайджанского научно-исследовательского института земледелия 6 149
Соколова Инна. Выступление на юбилейной сессии Академии 1 36
Сорокина Т. А. и Ремпе Е. Х. О проникновении бактерий внутрь клеток корня 6 135
Сустрина В. Э. Межсортовое свободное переопыление средне-русской конопли 6 100
Суховерхов Ф. М. Биологические особенности размножения и развития серебряного карася 4 87

Тер-Аванесян Д. В. и Гуревич Л. И. Новые данные о наследовании признаков двух отцов у хлопчатника 5 13
Титова Н. Ф. и Неговский Н. А. Изменение признаков у сахарной свеклы под влиянием прививок 5 104
Тищенко А. Повышение всхожести свекловичных семян обогреванием 3 142

Фадеева А. и Березова Е. О сущности действия гранулированного суперфосфата 1 89
Филиппов Д. И. Из работ Научно-исследовательского института каучуконосов 5 128

Халифман И. А. и Губин А. Ф. Влияние пищи на породные признаки медоносной пчелы 2 115

Хитринский В. Ф. Изменение наследственности яровой ржи 2 126
Хмелев Б. И. О прививке злаков методом трансплантации зародышей 4 126

Цыгулев В. И. Выращивание южной конопли без пространственной изоляции 5 25

Чекменев Е. М. Выступление на юбилейной сессии Академии 1 26
Чикалов П. М. Улучшение посевных качеств семян кориандра 4 119
Чурин Х. Д. Научно-исследовательская работа со стерневыми посевами в Казахстане 2 150

Шаров И. А. Главный Туркменский канал — величайшее в мире ирригационное сооружение 6 11
Шашкина Л. М. Перекрестное опыление у земляники 5 45
Шведская З. М. и Кружилин А. С. Об индивидуальной роли листьев при прохождении стадии 5 80
Штеренберг П. М. О влиянии покровных полевых культур на рост сеянцев дуба в гнездовых посевах 6 131
Шулындин А. Ф. Поражаемость фузариозом чечевицы при весеннем и летнем посеве 2 144
Щербаков А. П. и Мишустин Е. Н. Условия питания как средство ускорения роста сеянцев дуба и развития микоризы на его корнях 5 121

Эйтинген Г. Р. Созидатель отечественного лесоводства 1 123
Эйтинген Г. Р. Выживаемость деревьев в лесу 6 42

Яковлев П. Н. Из творческого наследия И. В. Мичурина 3 38

Редактор ***Т. Д. Лысенко***

Зам. редактора ***И. С. Варунцян***
Секретарь ***И. А. Халифман***

Техн. редактор ***Е. С. Гуревич***

Адрес редакции: Москва, Б. Харитоньевский пер., 21, тел. Б-8-33-36

Подписано к печати 15/XII 1950 г.
Т10251 14,35 уч.-изд. л. 65 000 зн. в 1 печ. л. Тираж 10 800 экз. Зак. № 1857
Бумага 70×108 1/16=5 бумажных—13,7 печатных листа.

13-я типография Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Гарднеровский пер., 1а.

Цена 9 руб.